This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

12 X.

QB
283
.C345

1. Cassini von Figur und Grösse der Erden. Leid 1716.

2. Maupertuis von Figur der Erden.
P. L. 12.

astron. 525
Oberr.

In
trino
veritas

Mathematische und genaue Abhandlung
von der

Figur und Grösse der Erden,

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

Wobey die bewundernswürdige

Verlängerung der Mittags-Linie

des Königlichen Observatorium zu Paris durch gantz Franckreich von einem Ende desselben bis zum andern insbesondere deutlich beschrieben und vorgestellet wird

von

Herrn Jacob Cassini,

Astronomo der Königlichen Academie der Wissenschafften zu Paris, wie auch Mitglied der Königlichen Societät zu London,

Ihres vielfältigen Nutzens wegen,

So in Ausübung der Geometrie, Trigonometrie, Astronomie und Geographie daraus zu erlangen stehet,

Aus dem Französischen Original in die Teutsche Sprache

treulich übersetzet.

Zum Druck befördert

und

mit einer Vorrede

statt einer Einleitung zu mehren Verständniß des gantzen Wercks begleitet

von

Johann Albrecht Klimmen,

Mathematico und Collega an der Königl. und Churfürstl. Land-Schule zu Meissen.

Mit Kupffern.

Arnstadt und Leipzig,
Verlegts Johann Jacob Beumelburg, 1741.

[redacted]

Dem
Durchlauchtigsten Fürsten
und Herrn,
HERRN
Heinrichen,
Fürsten zu Schwartzburg,

Der Vier Grafen des Reichs, Grafen zu Hohnstein, Herrn zu Arnstadt, Sondershausen, Leutenberg, Lohra und Clettenberg ꝛc.

Meinem Gnädigsten Fürsten und Herrn.

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

12 X.

QB
283
.C345

1. Cassini von Figur und Größe der Erden. Leid 1716.

2. Maupertuis von Figur der Erden.
P. L. M.

Astron. 525
Observ.

In trino
veritas

Mathematische und genaue Abhandlung
von der

Figur und Grösse der Erden,

Wobey die bewundernswürdige

Verlängerung der Mittags-Linie

des Königlichen Observatorium zu Paris durch gantz Franckreich von einem Ende desselben bis zum andern insbesondere deutlich beschrieben und vorgestellet wird

von

Herrn Jacob Cassini,

Astronomo der Königlichen Academie der Wissenschafften zu Paris, wie auch Mitglied der Königlichen Societät zu London,

Ihres vielfältigen Nutzens wegen,

So in Ausübung der Geometrie, Trigonometrie, Astronomie und Geographie daraus zu erlangen stehet,

Aus dem Französischen Original in die Teutsche Sprache

treulich übersetzet.

Zum Druck befördert

und

mit einer Vorrede

statt einer Einleitung zu mehren Verständniß des gantzen Wercks begleitet

von

Johann Albrecht Klimmen,

Mathematico und Collega an der Königl. und Churfürstl. Land-Schule zu Meissen.

Mit Kupffern.

Arnstadt und Leipzig,
Verlegts Johann Jacob Beumelburg, 1741.

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

E. T. A. Hoffmann.

Dem
Durchlauchtigsten Fürsten
und Herrn,
HERRN
Heinrichen,
Fürsten zu Schwartzburg,
Der Vier Grafen des Reichs, Grafen zu Hohnstein, Herrn zu Arnstadt, Sondershausen, Leutenberg, Lohra und Clettenberg ꝛc.

Meinem Gnädigsten Fürsten und Herrn.

Durchlauchtigster Fürst
Gnädigster Fürst und Herr,

Ew. Hochfürstl. Durchl. übergebe und widme in unterthänigster Ergebenheit gegenwärtiges kleine Werckgen, als die erste Probe meiner eigenen Auflagen, und als eine Frucht DERO hohen Schutzes und Fürstlicher Gnade, welche ich bey meiner angehenden Handlung in DERO Landen zeithero in vielfältiger Maasse zu geniessen das erwünschte Glück gehabt. Ew. Hoch-Fürstl. Durchl. werden nach meiner zuversichtlichen Hoffnung diß geringe Zeichen meiner unterthänigsten Danckbeflissenheit, welche Denenselben zeitlebens in vollkommensten Eyffer zu bewei-

weisen bereit bin, um so viel weniger ungnädig ansehen, je mehr Dieselben nach dem Exempel anderer hohen Häupter der Christenheit ein grosser Kenner und gnädiger Freund aller Mathematischen Wissenschafften, und denen Commercien in DERO Landen aufzuhelffen bemühet sind. So klein und unansehnlich diß Werckgen ist, so ist es doch eine deutliche und nützliche Beschreibung einer langwierigen, schweren, accuraten, und ihren hohen Stiffter, denen beyden Königen in Franckreich, Ludewig dem XIV. und XV. bey der gelehrten Welt viel Ruhm bringenden Arbeit. **Ew. Hoch-Fürstl. Durchl.** wollen demnach gnädigst geruhen, meiner Kühnheit, so ich anjetzo durch Vorsetzung DERO Hoch-Fürstl. Namens begangen habe, nach DERO preißwürdigsten Leutseeligkeit zu verzeihen, und es meiner Begierde zuschreiben, welche die erste und beste Gelegenheit,

ein öffentliches Zeugnis meiner demüthigſten Pflicht-Schuldigkeit abzulegen, ſich erwehlet hat.

GOTT erhalte **Ew. Hoch-Fürſtl. Durchl.** bey allem erſinnlichen Vergnügen und unveränderlichen hohen Wohlſeyn, und laſſe DERO höchſt-weiſe Anſchläge dem Lande zum beſten allezeit geſegnet ſeyn. So werde mich unter DERO hohen Hoch-Fürſtlichen Schutze und Gnade fernerhin unaufhörlich freuen, und mit unverbrüchlicher demüthigſter Treue und allertieffſter Ehrfurcht bis an meinen Tod verharren

Durchlauchtigſter Fürſt/
Gnädigſter Fürſt und Herr,
Ew. Hochfürſtl. Durchl.

Arnſtadt den 22. April
1741.

unterthänigſt-gehorſamſter Knecht
Johann Jacob Baumelburg.

Vorrede und Einleitung
zu des Herrn Caßini Abhandlung von der Figur und Grösse der Erden.

Die Frage von der Figur und Grösse der Erden ist von undencklichen Jahren her aufgeworffen, und ein Stein des Anstosses gewesen; den Nutzen aber, so aus der genauen Erörterung derselben in der Stern-Kunst, Erdmeß- und Schiffarts-Kunst zu erwarten stehet, hat man niemals, als zu unsern Zeiten, vor so wichtig und unentbehrlich gehalten. Anfänglich bildeten ihnen die Menschen, ohne genugsame Uberlegung, die Gestalt der Erden auf mancherley Weise unrichtig und seltsam vor. Die allermeisten hielten sie vor einen ebenen und flachen Boden, der in einen unermeßlichen Abgrund des Meeres versencket wäre. Diejenigen aber, so Lust zu gründlicher Wissenschafft hatten, und sich auf Erfahrung legten, den Auf- und Untergang der Sterne, nebst der beständi-

gen Veränderung der gantzen scheinbaren Gestalt des Himmels betrachteten, wann sie von Mittag gegen Mitternacht ohngefehr unter einerley Mittags-Circul reiseten, und wahr nahmen, daß einige Sterne an diesem Orte der Erden näher an das Zenith rückten als an einem andern, oder daß einige Sterne, welche an diesem Orte gantz nahe am Horizonte erschienen, an einem andern Orte um einen guten Theil höher stunden, konten daraus den sichern Schluß machen, daß die Erde kein ebenes Land, oder wie ein flacher Teller gestalt sey. Hingegen aus dem runden Schatten, der sich bey denen Mond-Finsterniſſen allemal zeiget, und dessen Ursach sie mit Recht der Erden zuschrieben, wie auch aus der Betrachtung des Meeres, welches denen Seefahrern seine Rundung durch den Anblick der Schiffe von ferne, so sich nach der Verhältniß der Weite immer mehr und mehr von denen obersten Theilen an bis nach und nach auf die untersten sehen lassen, oder sich denen im Hafen zurückbleibenden auf gleiche Art nach und nach, und nicht auf einmal aus dem Gesichte verlieren, gantz handgreifflich zu erkennen giebt, wurden sie vollends überzeugt, daß die Erde rund sey, keine unermeßliche Gröſſe habe, sondern kleiner als die

Sterne sey. Sie lerneten auch einsehen, daß die runde Gestalt der Erde die regulä-reste, und zur Erhaltung vieler Creaturen die beste, geschickteste und bequemste wäre. Sie führten aus dieser künstlichen und so vielen unterschiedenen herrlichen Absichten gemässen Figur den Beweiß vor die unergründliche Weißheit, Güte und Allmacht GOttes, als eines grossen Schöpffers und Erhalters aller Dinge. Sie zweiffelten nicht, daß die runde Figur der Erden darum von GOtt gegeben worden, damit an allen Orten und Enden derselben unzehliche Menschen und Creaturen bequem leben, und des Himmels Einfluß so kräfftig an einem Ende als an dem andern genieſſen könten. Und ob es wohl dieser der Herrlichkeit GOttes so anständigen und gemässen Meynung an blinden Unglauben und starcken Widerspruche nicht fehlete, so blieb es doch unter denen, welche eine gründliche Erkänntniß der Natur suchten, und sich an dem belustigten, woran GOtt selbst in der Heil. Schrifft zum öfftern seinen Gefallen bezeiget, eine erkannte Wahrheit, von welcher erst die neuern Zeiten den augenscheinlichen und unwidersprechlichen Beweiß an Tag gebracht haben.

Nichts ist mehr zu verwundern, als daß

Augustinus und Lactantius, zwey berühmte Lehrer des Christenthums, welche sonsten auf Wissenschafften, Arithmetic, Geometrie, Astronomie, als die Grund-Säulen einer tüchtigen Erkänntniß der Natur, wie ihre Schrifften bezeugen, viel gehalten haben, sich der rechten Meynung von der Gestalt der Erden und des Himmels so hefftig entgegen gesetzet, und der Wahrheit die abgeschmackte Meynung der Heydnischen Poeten vorgezogen haben. Aber höchlich zu bedauern ist, daß dieser vortrefflichen Männer Ansehen, ohne weitere Untersuchung der Wahrheit, zur Hemmung und Unterdrückung aller gründlichen Erkänntniß der Natur und Geschöpffe GOttes, so viele Jahrhundert hernach gemißbrauchet, und diejenigen, so darinnen ein Einsehen erlanget und denen erkannten Wahrheiten nicht zuwider schreiben oder reden wollen, verfolget und verunglimpffet worden.

Man muß aber wissen, daß wie alle Künste und Wissenschafften einen schlechten Anfang haben, also auch die ersten Untersuchungen von der Grösse der Erden schlecht beschaffen gewesen sind. Aristoteles schreibt, daß die Mathematici den Umkreiß der Erden auf 400000 Stadia bestimmt hätten. Aber diese Zahl macht die Erd-Kugel noch

einmal so groß, als sie hernach bis jetzo gefunden worden. Denn acht Stadia rechnet man zu einer Italiänischen Meile, und vier solche Italiänische oder Römische Meilen machen eine teutsche Meile aus, deren 15 zu einem Grade insgemein gezehlet worden. Es kan wohl seyn, daß, wie Caßini meynet, Archytas von Tarento, welcher vom Horatio cœli terræque mensor genennet wird, oder ein anderer Pythagoräischer Weltweise, Erfinder von dieser Messung ist, weil Aristoteles an dem Orte seines Buchs von der Welt, wo diese Zahl aufgezeichnet zu finden, nicht seine, sondern der Pythagoräer Sprache führet, wann er die Erde mit unter die Sterne setzet, oder sie mit selbigen vergleichet. Von dem Eratosthene, so unter dem Könige Ptolemäo Evergeta gelebet, weiß man gewiß, daß er eine neue Messung der Erden vorgenommen hat. Er maaß die Höhe der Sonne in denen beyden Städten Alexandria und Syenne, welche seiner Rechnung nach 5000 Stadia von einander liegen. Er fande auch auf eine besondere Art, daß diese beyde Städte um den funfftzigsten Theil des gröſten Circuls von einander liegen, und schloß daraus den Umkreiß der Erden, 250000 Stadia. Poßidonius zu denen Zeiten Pompeji

Magni

Snellius in Holland eine Ausmessung vor, nach genauer Geometrischer Art, dergleichen vor ihm keiner gethan hatte. Er maaß den Unterschied der Pol-Höhen zwischen Alcmaer und Bergobs om, desgleichen zwischen Alcmaer und Leiden, jene fand er 1°, 11½′ min. diese 30′ min. Jene gab ihm vor einen Grad 56946 Rheinländische sechsfüßige Ruthen, diese aber 57020. Hiervon nahm er das Mittel, und bestimmte einen Grad von 57000 solchen Ruthen. Es tragen aber diese Rheinländische Ruthen nach Picards Reduction 55021 Pariser Toisen aus, oder wie Caßini will, nur 55100. Der jüngere Herr Caßini ist an denen Oertern, wo Snellius gemessen hat, gewesen, und will seinem Berichte nach, die Fehler, so an der Messung der Triangel und Abdrucke seiner Beschreibung begangen worden sind, entdecket haben. Darauf hat Norwood in Engeland dergleichen mit sonderbaren Fleisse, und einem sehr grossen Instrumente nachgethan. Er maaß den Unterschied der Breiten von der Stadt London und Yorck in zwey unterschiedenen Jahren, und fand sie 2°, 28′. Die Distantz aber zu diesen Bogen war 9149 Ketten seines Maaßes, daraus bestimmte er einen Grad von 3709 Ketten und 5 Fuß, oder

mon, Caliphe von Arabien, welcher um das Jahr Christi 827. des Ptolemäi Almagestum in die Arabische Sprache übersetzen lassen, die erfahrensten Männer in der Mathematic, davon er ein grosser Freund war, zusammen berieff, welche auf seinem Befehl die Höhe des Poli in dem flachen Lande Singar, längst am rothen Meere hin, von Mittag gegen Mitternacht an beyden Enden von zwey Graden, jedem ins besondere, maaßen, und in dem ersten 56, in dem andern aber 56$\frac{2}{3}$ Arabische Meilen fanden; welches Maaß sie um 10 Meilen kleiner schätzten, als das, so sich Ptolemäus bedienet hat. Und in der That diese Ausmessung gibt den Umkreiß der Erden viel kleiner, als alle vorhergehende. Es ist nicht bekannt, daß jemand in allen folgenden Jahrhunderten weiter etwas versuchet, als Fernelius, ein Medicus und Mathematicus des Königs Henrici II. in Franckreich, welcher von Paris gegen Amiens zu, die Distantz zweyer Oerter, so einen Grad von einander, und unter dem Parisischen Mittags-Circul gelegen, vermittelst des Umlauffs der Räder an einem Wagen, nur ohngefehr gemessen, und dadurch die Grösse eines Grades 56746 Toisen oder sechsfüßige Pariser Ruthen gefunden hat. Einige Jahr hernach nahm

Snel-

ſich die bequemſte Gegend zwiſchen Amiens und Sourdon in der Picardie, bis nach Malvoiſine an den Gräntzen von Gaſtinois und Hurepois, zu ſeinem Vorhaben ausgeſehen. Denn dieſe Oerter liegen faſt in einem Mittags-Circul, ohnweit dem Pariſiſchen, und konten zu groſſem Glücke mit dem groſſen gepflaſterten ebenen Wege, der von Villejuive bis Juviſy gehet, durch Triangel verbunden werden, auf welchen er eine groſſe Linie 5663 Toiſen lang mit aller Vorſicht zweymal abgemeſſen, und ſolche zum Grunde ſeiner gantzen Arbeit und Trigonometriſchen Rechnung angenommen hat. Denn weil die gantze Strecke Landes, ſo er zu meſſen vorgenommen hatte, 32 Frantzöſiſche Meilen betrug, mithin viel zu groß war, als daß ſie würcklich, das iſt, mit Meß-Stäben, Kette oder Schnur konte abgenommen werden, ſo maaß er von ſelbiger nur ein Stück mit aller Sorgfalt, und das übrige brachte er durch den Zuſammenhang vieler Triangel heraus. Die Arbeit wurde beſchloſſen mit einer Linie von 3902 Toiſen, welche von ſolcher Gröſſe ſowol durch würckliche Abmeſſung, als durch die Rechnung, ſo durch alle Triangel ſich hindurch erſtreckte, gefunden wurde. Dieſes konte den Beweiß von der Richtigkeit ſeiner

aus-

ausgeführten Arbeit abgeben. Den Bogen des Mittag-Circuls, so zwischen beyden Oertern begriffen war, nahm er vermittelst eines auf das subtileste eingetheilten und mit Fern-Gläsern versehenen Instruments, auf solche Art ab, daß er an beyden Enden desselben Bogens am Himmel den Abstand eines Sterns vom Zenith maaß. Zwischen Malvoisine und Sourdon fande er einen Grad von 57064 Toisen, und zwischen Malvoisine und Amiens von 57052. Aber zwischen diesen beyden Zahlen erwehlte er lieber das Mittel, nemlich 57060 Toisen vor einen Grad, wie wir zuvor gemeldet. Es wird von diesem Picard gerühmet, daß er seine Arbeit mit allem möglichen Fleisse und Behutsamkeit ausgeführet, und die Grösse eines Grades auf das genaueste bestimmet habe. Er hat davon eine besondere Abhandlung geschrieben, darinne er gestehet, daß obwol alles genau und richtig in Acht genommen worden, so könne man noch mehr von der Wahrheit versichert werden, wenn mit gleichem Fleisse und Instrumenten eine grössere Strecke Landes, als die von Amiens nach Malvoisine ist, abgemessen würde. Denn mit denen alleraccurateſten Instrumenten kan man sich keine mehrere Gewißheit, als bis

auf vier Secunden eines Grades verſprechen, welche auf der Erden 66 Toiſen austragen. Wenn nun dieſer Fehler in der Abmeſſung eines groſſen Bogens begangen wird, ſo trägt er an einem Grade, deſſen Gröſſe man daraus beſtimmen will, nicht ſo viel aus, als wenn die Abmeſſung und der Fehler an einem kleinern Bogen vorgegangen, weil der eingeſchlichene Fehler zugleich mit in ſo viel gleiche Theile getheilet wird, als der abgemeſſene Bogen des Mittag-Circuls Grade in ſich hält. Die Academie der Wiſſenſchafften hatte anfänglich nur Willens, nicht mehr als einen Grad, oder was weniges drüber, von dem Umkreiß der Erden abmeſſen zu laſſen, und nunmehro war ihr Zweck in ſo weit erreichet, nur daß bey dieſer Picardiſchen Meſſung und Berechnung eine vollkommene ſphäriſche Rundung, eine völlige Gleichheit aller Grade in einem Mittag-Circul, und ein eintziges Mittel-Punct der Erden, worauf alle Perpendicular-Linien zugehen, ſo die abgemeſſene Bogen einſchlieſſen, zu voraus zum Grunde geſetzt worden, wie bey allen andern vorhergehenden Meſſungen auch geſchehen. Nun aber fieng man an zweiffelhafftig zu werden, ob die Erde vollkommen kugelrund ſey, oder ob ſie nicht vielmehr eine

ne oval oder elliptische Figur habe, nachdem unter denen Planet-Sternen am Himmel der Jupiter durch grosse Fern-Gläser einigen geübten Sternsehern in länglichter Gestalt erschienen war. Auf der Erde hatte man angemerckt, daß die Grade in der Nähe des Poli kleiner wären, als die so näher dem Aequator zu liegen, welche Verkleinerung der Grade, wenn sie, wie vermuthet wurde, nach Verhältniß ihres Abstandes vom Aequatore oder Annäherung zum Polo fortgienge, der Erde eine elliptische, gegen die Polos zu länglichte Gestalt geben müste. Andere hingegen hatten wahrgenommen, als wie Richer auf der Insul Cayenne im Jahr 1670, daß die Vibrationes der Pendulorum in unterschiedenen Erd-Strichen von unterschiedener Länge wären, oder daß die Pendula von einerley Länge in unterschiedenen Climatibus zur Abmessung einerley Zeit sich nicht gebrauchen liessen. Dieses gab Gelegenheit, daß die berühmten Männer Newton und Hugenius, bey Untersuchung dieser Begebenheit und ihrer Ursache, jeder nach einem besondern Weg den Schluß heraus brachten, die Erde sey um den Aequator hoch, um die Polos flach und niedrig, die Grade aber eines Mittag-Circuls nach dem Maas-

se ihrer Annäherung gegen die Polos gröſſer als die in der Nähe des Aequators. Dieſes genauer zu unterſuchen, hielte man vor das beſte Mittel durch gantz Franckreich von Mittag gegen Mitternacht in einem Mittags-Circul fort zu meſſen, welches auf dem Erdboden einen Bogen von mehr als $8\frac{1}{2}$ Grad des gröſten Circuls austrägt. Der von dem ältern Caßini bey der Academie der Wiſſenſchafften gemachte Entwurff wurde von dem Könige in Franckreich gnädig angeſehen, und zur Ausführung des Wercks der Pariſiſche Mittags-Circul, mitten durch das Königliche Obſervatorium, vor allen andern erwehlet. Dieſes herrliche Gebäude wurde alſobald mit der Aufrichtung der Königl. Academie oder Geſellſchafft der Wiſſenſchafften zu bauen angefangen, und durch die beſondere Sorgfalt des berühmten Staats-Miniſters Colberts, mit Königlichen Koſten zum immerwährenden Andencken eines ſo groſſen Beförderers der Wiſſenſchafften, im Jahr 1670 zu Stande gebracht, auch denen beyden Aſtronomis Caßini und de la Hire zur Wohnung und Haltung ihrer Aſtronomiſchen und phyſicaliſchen Obſervationen eingeräumet. Dieſe ſäumeten nicht der vortrefflichen Gelegenheit ſich zu bedienen,

nen, und ihre besondere Geschicklichkeit zum Dienste der Astronomie anzuwenden. Sie legten den Grund zu allen Astronomischen Observationen durch Verfertigung einer Mittags-Linie, welche sie vermittelst der Observation der Sonne in denen Solstitiis, und derer Fix-Sterne, zogen, und durch Wahrnehmung gewisser sicherer Merckmahle an dem Horizonte, so weit als sie von ferne sehen konten, verlängerten, und feste setzten, bis daß sie solche auf ihrer Reise durch gantz Franckreich noch weiter zogen, und vergrösserten, wie bald hernach wird gesagt werden. Der König schonte inzwischen keine Kosten, alles was zur Beförderung der Astronomie, Geographie und anderer Wissenschafften dienlich war, zu veranstalten. Es wurden Mathematici mit zugehörigen Instrumenten in alle nahmhaffte Städte seines Reichs und an die Gräntzen, sowol als in andere Theile der Welt gesendet, damit alles was merckwürdig am Himmel, auf der Erden, und in der Natur-Wissenschafft vorfiele, angemercket, und der Königlichen Gesellschafft könte zugeschrieben werden. Es ist mehr als zu bekannt, daß er denen Astronomis so ausser seinem Reiche aus eigenem Belieben denen Himmels-Observationen obgelegen, zu

mehrer Aufmunterung und Belohnung ihres Fleisses ansehnliche Geschencke zusenden lassen. In kurtzer Zeit wurde durch die Vergleichung der eingesandten Observationen mit denen, so auf dem Königlichen Observatorio beständig gehalten wurden, der Unterschied der Länge zwischen Paris und andern Städten von Europa bekannt, und der Mittags-Circul von Paris, oder des Observatorii daselbst der berühmteste unter allen, so man in der Astronomie und Geographie jemals gebraucht hat. Als die beyden Astronomi Cassini und de la Hire das Observatorium gehörig eingerichtet, und darauf die Mittags-Linie, wie jetzt gemeldet worden, gezogen hatten, traten sie auf Königlichem Befehl im Jahr 1683 ihre Reise an, und giengen jener von Paris aus nach Mittag, dieser nach Mitternacht zu, die Mittags-Linie des Observatorii bis an die beyden äusserſten Gräntzen zu verlängern, und den dazu gehörigen Bogen des Mittags-Circuls so wol in Graden als Toisen, mit gleichem Fleisse und Vorsicht, als Picard vorher gethan, zu bestimmen. Cassini in Begleitung des Chazelles und seines eigenen Sohnes, kam mit seiner Arbeit nicht weiter als bis nach Bourges, denn der Tod des berühmten Colberts, und die hernach fol-

folgenden Kriege, unterbrachen das gantze Vorhaben, daß solches nicht eher als im Jahr 1700 wiederum vorgenommen wurde. Aber in diesem Jahre setzte Caßini seine angefangene Mittags-Linie fort bis an die mittägigen Gräntzen des Königreichs in Roußillon. Was de la Hire gegen Norden zurück gelassen hatte, dasselbe wurde erst im Jahr 1718 auf Verordnung des Hertzogs von Orleans, Regenten von Franckreich, durch den jüngern Herrn Caßini, Maraldi, und jüngern de la Hire, welche zusammen eine Reise-Gesellschafft ausmachten, nachgeholet, und endlich diß grosse, schwere, weitläufftige und unerhörte Königliche Werck, die Verlängerung der Mittags-Linie des Observatorium zu Paris, durch gantz Franckreich hindurch, zu Stande gebracht. De la Hire blieb A. 1700 und 1701, als Caßini auf der Reise war, bey dem Observatorio, und observirte fleißig alle merckwürdige Begebenheiten des Himmels, besonders die Finsternisse der Jupiters Monden, damit man durch Vergleichung derjenigen Observationen, so Caßini auf seiner Reise, in denen vornehmsten Städten und andern nahmhafften Orten, ohnweit der verlängerten Mittags-Li-

nie gehalten hatte, so wol die Ubereinstimmung und Richtigkeit der Lage, als die Entfernung derselben Oerter von der Mittags-Linie des Observatorii, ausfinden, und sicher machen könte. Er arbeitete auch seine Astronomische Tabellen zu derselben Zeit vollends aus, welche er unter dem Titul: Tabulæ Ludovicianæ, drucken ließ, und zeithero unter denen, so gedruckt gewesen, die gröste Ubereinstimmung mit denen Observationen am Himmel gezeiget haben. Ich habe dieselben vor einigen Jahren, denen Liebhabern der Astronomischen Rechnungen zu gefallen, in teutscher Sprache zu Nürnberg bey dem Kunst-Händler Weigel wiederum auflegen lassen, und eine gantz neue ausführliche Beschreibung dazu verfertiget, daraus sich Anfänger in diesen Rechnungen, so die allerschwersten der gantzen Mathematic sind, genugsamen Raths werden erholen können. Sie sind auf den Mittags-Circul des Königlichen Observatorii gerichtet, und weil sie auch eine Frucht desselben Gebäudes, und der darauf gezogenen und verlängerten Mittags-Linie sind, so haben sie verdienet, allhier mit angeführet zu werden. Der König hat Willens gehabt, wie der Herr Fontenelle berichtet, zum immerwährenden Andencken

der Wissenschafften, und der hohen ungemeinen Gnade, so er selbigen gönnet, auf der gantzen verlängerten Mittags-Linie, von einer Weite zur andern durch gantz Franckreich hindurch ansehnliche Pyramiden aufrichten zu lassen. Wir wollen hoffen, daß dieser Vorschlag zum Zeugniß der Königlichen Magnificentz mit der Zeit noch werde ins Werck gerichtet werden. Inzwischen können sich Liebhaber und Kenner nützlicher Wissenschafften von der Ausführung dieser gantzen Arbeit aus dem Buche des jüngern Herrn Caßini, so gegenwärtig in teutscher Sprache geliefert wird, einen guten Begriff machen. Ich will glauben, daß durch diese übernommene Mühe denenjenigen, so sich an reeller Wissenschafft vergnügen, eben so ein grosser Dienst erzeiget wird, als andern durch Uebersetzung eines Frantzösischen oder Englischen Robinsons, oder andern erdichteten Historie und Vortrags. Der Herr Uebersetzer dieser Caßinischen Arbeit hat zwar den Anfang des Drucks nicht erlebt, aber alles lange vor seinem Ende fertig gehabt, und damit die Uebersetzung deutlich und accurat gerathen möge, solche mehrmahl übersehen, und mit andern der darinnen enthaltenen Wissenschafften kundigen Männern fleißig confe-

riret.

riret. Das gantze Buch ist, wie man siehet, in zwey Theile abgetheilet. Das erste begreifft in sich die Observationen, welche von Paris aus bis an die Pyrenäischen Gebürge; das andere aber, die so bis an die nördlichen Gräntzen des Königreichs zur Bestimmung der Mittags-Linie sind gemacht worden. Die besonders darinnen abgehandelten Capitel von der Beschreibung einer Mittags-Linie auf unterschiedene Wege, von der Verfertigung derer zu Observationen nöthigen Instrumente, von Vergleichung der alten Meilen und Maasse mit den neuern, die Untersuchung einiger zuvor von andern vorgenommenen Erd-Messungen, und mehr andere dergleichen besondere mit eingeflossene Abhandlungen, machen das Werck um so viel angenehmer und nützlicher. Das zur gantzen Ausmessung gebrauchte Maaß sind Pariser Toisen, oder solche Ruthen, deren eine jede sechs Pariser Schuhe hält. Ein Pariser Schuh oder Fuß ist noch gröſſer als der bekannte Rheinländische Fuß, welcher von der Stadt Leyden seinen Ursprung hat, und 1392 Theilgen zehlt von denen 1440 Theilgen, in welche der Pariser Fuß pfleget eingetheilt zu werden. Die Länge der gantzen Mittags-Linie, so mitten durch das Obser-

va-

vatorium zu Paris ſtreichet, und zwiſchen dem Parallel-Circul von Dünkirchen, und dem von Collioure, als der mitternächtigen und mittägigen Gräntze begriffen iſt, hält 486156 Pariſer Toiſen. Der Bogen aber des Mittag-Circuls zwiſchen den Zenith-Puncten dieſer beyden Oerter, oder der Unterſcheid der Breite derſelben hält in ſich 8°, 31′, 11″, 50‴. Hieraus wird die Gröſſe eines Grades zu 57061 Toiſen gefunden, wenn man ſetzt, daß die Erde Kugelrund, und ein Grad eines groſſen Circuls ſo groß als der andere iſt. Da nun ehemals Picard nach ſeiner Rechnung 57060 Toiſen gefunden hat, ſo bleibet auch Herr Caßini bey dieſer Zahl, weil ſie bequem, und der Unterſchied ſehr klein iſt. Damit man auch erfahren möchte, ob die Grade des Mittag-Circuls durch gantz Franckreich in der That einander gleich ſind, als wie ſie hier angenommen werden, ſo hat Caßini ins beſondere den Bogen des Mittag-Circuls zwiſchen dem Parallel von Paris und von Collioure in Rouſſillon, als 6°, 18′, 57″, gegen die Weite dieſer beyden Orte von einander, als 360614 Toiſen, wie die Rechnung der Triangel gegeben hat, gehalten, und vor einen Grad in dieſer Gegend der Erden

57097

57097 Toiſen heraus gebracht. Alſo wäre ein Grad von Paris gegen Mittag um 37 Toiſen gröſſer, als ihn Picard auf der andern Seite gegen Norden zu, von Amiens bis nach Malvoiſine, beſtimmt hatte. Auf der letzten Reiſe im Jahr 1718 hat der jüngere Herr Caßini, nebſt denen Herren Maraldi, Couplet und Chazelles, welche er zu ſeinem Beyſtande und Gefehrden hatte, den Bogen des Mittag-Circuls zwiſchen denen Parallelen von Paris und Dünkirchen, vermittelſt derer Obſervationen an denen Sternen gefunden 2°, 12′, 9″, 30‴. Dieſe, wenn ſie mit der Weite dieſer beyden Städte von 125454 Toiſen verglichen werden, machen daß ein Grad auf 56960 Toiſen muß geſchätzet werden, mithin 100 Toiſen weniger als Picard gefunden, und 137 Toiſen als die Meſſung von Paris aus bis an die mittägige Gränze des Königreichs gegeben hat. Weil nun der Herr Caßini ſeiner Arbeit, Inſtrumenten und Rechnungen alle Accurateſſe zutrauet, ſo macht er an einem andern Orte ohne alles Bedencken den Schluß, daß die Grade eines Mittag-Circuls einander nicht gleich, daß ſie immer kleiner werden, je näher ſie dem Polo kämen, und gröſſer, je näher ſie dem Aequatori lägen.

Er

Er nimmt auch noch ferner diesen Satz an, daß die Verminderung von einem Grad zum andern 31 Toisen austragen soll. Die Weite zwischen den beyden Brenn-Puncten der Ellipsis, so die Figur der Erden nach seiner Meynung vorstellet, setzet er auf 947434 Toisen; die Axe der Erden, oder den Diameter, so durch die Polos gehet, 6579368, das ist um 68572 Toisen gröſſer, als den Diameter des Aequator. Den ersten Grad eines Mittag-Circuls beym Aequator rechnet er auf 58020 Toisen, das ist um 1795 Toisen gröſſer als der letzte Grad am Polo ist. Er setzet auch, daß ein jeder Grad des Aequatoris 56817 Toisen halte, folglich daß der gantze Umkreiß der Erden von einem Polo zum andern 20563100 Toisen, oder 108826 Toisen mehr als die Circumferentz des Aequators ausmache; und endlich überhaupt, daß die Erde eine oval oder elliptische Figur habe, und von einem Polo zum andern länger sey als in der Mitte derselben an dem Aequator herum. Allein da diese vorgetragene und blos auf den gefundenen Unterschied der Caßinischen abgemessenen Grade sich gründende Sätze, denen neu erfundenen, und zur Zeit noch nicht widerlegten Lehr-Gründen des

berühmten Newtons und Hugenii, so wol als denen mit denen Pendulis oder Gewichten gemachten Erfahrungen in unterschiedenen Welt-Gegenden, schnurstracks zu wider sind, so wurde die Academie der Wissenschafften hierüber zweiffelhafftig, und die Meynungen ihrer Mit-Glieder getrennt. Daher der König ferner bewogen worden, die Frage von der wahren Gestalt der Erden, zum Nutzen der Stern- und Schiffarths-Kunst, noch weiter untersuchen zu lassen. Es war demnach nöthig zwey weit entlegene Grade des Mittag-Circuls auszumessen, weil der Unterschied, so sich unter zwey nahgelegenen Graden, als wie an dem Bogen der Franckreich begreifft, befindet, und klein ist, leichte mit denen Fehlern der Messung und Observationen vermengen, und die gantze Rechnung ungewiß machen kan. Zu dem Ende gab der König im Jahr 1735. der Academie der Wissenschafften Befehl, einige von ihren Mit-Gliedern, als die Herren Godin, Bouguer, und la Condamine, nach Americam zu senden, den ersten Grad des Meridiani, vom Aequator an, daselbst mit gehörigem Fleisse auszumessen. Das Jahr hernach aber giengen die Herren Maupertius, Clairaut,

Ca-

Camus, le Monnier, nebst dem Abbe Outhier bis an den Polar-Circul, maassen daselbst den Grad ab, welcher den Polar-Circul durchschneidet, und kamen nach Verlauff eines Jahres in Paris wiederum glücklich zurücke. Den Nutzen von dieser Reise hat die geschickte Feder des Herrn Maupertius umständlich beschrieben, und der gelehrten Welt zu lesen übergeben. Wir wünschen von Hertzen, daß die übrigen Herren der Academie aus dem andern Theile der Erd-Kugel eben so glücklich in ihr Vaterland bald zurücke kommen, und die Früchte ihrer langwierigen Reise eben so hurtig und aufrichtig denen Wissenschafften zum Besten und Aufnehmen an das Licht bringen mögen.

Aus dem obigen erhellet zum Theil, daß von Zeit zu Zeit immer eine Untersuchung eine andere und genauere veranlasset und gleichsam hervor gebracht hat; gleich wie besonders die in gegenwärtigem Buche enthaltene Arbeit, und die daraus geschlossene, von andern aber in Zweiffel gezogene Sätze, zu der neuen jetzterwehnten Königlichen Verordnung Gelegenheit gegeben haben, durch deren gäntzliche Ausführung vor die Wissenschafften noch viel

nützliche Entdeckungen zu erwarten stehen. Und weil die Frage von der wahren Gestalt der Erde durch die Caßinische Abhandlung nicht entschieden, sondern nur in weitere Bewegung und genauere Betrachtung gezogen worden, so wird diese teutsche Auflage verhoffentlich nicht unangenehm seyn, indem es mehrern Liebhabern in die Hände geliefert, und wenn es gelesen wird, den Ursprung dieser neuen Untersuchung zeiget, und den geneigten und aufmercksamen Leser in den Stand setzet, durch Gegeneinanderhaltung mit des Herrn Maupertius gelehrten und fleißigen Arbeit, und mit demjenigen was künfftighin noch möchte zum Vorschein kommen, selbst ein Urtheil zu fassen, und ein deutliches Einsehen zu erlangen.

Woferne dem geehrten Leser die Beförderung dieses Werckgens zum Druck, und die gehabte wenige Bemühung, so dem seeligen Uebersetzer unserer alten guten Freundschafft wegen, da er mich darum gebeten gehabt, nicht abschlagen können, einiger massen gefallen solte, so wird mich solches und den Verleger aufmuntern, so wol nechstens des Herrn Maupertius curieuse und accurate Beschreibung von

der

der neuen Fortsetzung dieser Königlichen Messung unter dem Polar-Circul, auf gleiche Art mitzutheilen, als auch meinen unter Händen habenden kurtzen Begriff von den Anfangs-Gründen der Geometrie und Astronomie, wie ich solche in meinem Amte vor die gantz unwissende Jugend zum Unterrichte bequem und leichte befunden habe, vollends auszuarbeiten: denn weil dem Aufnehmen der Mathematischen Wissenschafften in Teutschland daran gelegen ist, daß nach dem Vorschlag und Exempel der vortrefflichsten Männer unserer Zeit, in und ausser unserm geliebten Vaterlande, dieselben auf vielfältige Art in unserer Mutter-Sprache vorgetragen und erläutert, und die zarte Jugend immer mehr und mehr von ihren allerersten Lehrern, nebst den Grund-Sätzen der Gottseeligkeit, dazu auf eine annehmliche Weise angeführet werde, so stelle mir ein sonderbares Vergnügen vor, wenn zu Erlangung dieses Zwecks, und zu leichter Grundlegung dieser zur Ubung des Nachdenckens und Schärffung des Verstandes höchst nützlichen und gantz unentbehrlichen Wissenschafften, durch meine wenige Erfahrung etwas beyzutragen vermögend wäre.

Vorrede.

GOTT seegne und befördere alle heilsame und dem menschlichen Geschlecht zur Erkenntniß und Erbauung abzielende Vorschläge und Unternehmungen. Womit ich mich des geneigten Lesers gütigsten Wohlwollen bestens will empfohlen haben. Meißen den 22. Februar. 1741.

Ver-

Verzeichniß
und
Abtheilung
derer in diesem Buche enthaltenen Materien.

Der Erste Theil,

welcher die zu Beschreibung der Mittags-Linie von dem Königlichen Observatorium zu Paris bis an die Pyrenäischen Gebürge gemachten Observationen in sich begreiffet. pag. 1

Das I. Capitel. Unterschiedene Versuche die Grösse der Erde zu bestimmen. 16

Das II. Capitel. Von der ersten Erkänntnis der Mittags-Linie. 26

Das III. Cap. Von unterschiedenen Arten, die Mittags-Linie zu beschreiben. 31

Vorrede.

GOTT seegne und befördere alle heilsame und dem menschlichen Geschlecht zur Erkenntniß und Erbauung abzielende Vorschläge und Unternehmungen. Womit ich mich des geneigten Lesers gütigsten Wohlwollen bestens will empfohlen haben. Meißen den 22. Februar. 1741.

Ver-

Verzeichniß
und
Abtheilung
derer in diesem Buche enthaltenen Materien.

Der Erste Theil,

welcher die zu Beschreibung der Mittags-Linie von dem Königlichen Observatorium zu Paris bis an die Pyrenäischen Gebürge gemachten Observationen in sich begreiffet. pag. 1

Das I. Capitel. Unterschiedene Versuche die Grösse der Erde zu bestimmen. 16

Das II. Capitel. Von der ersten Erkänntnis der Mittags-Linie. 26

Das III. Cap. Von unterschiedenen Arten, die Mittags-Linie zu beschreiben. 31

I. Eine Mittags-Linie durch die Observationen der Sonne zu beschreiben. pag. 31
II. Die Mittags-Linie durch den Schatten der Sonne zu finden. 38
III. Die Mittags-Linie durch die Sonnen-Strahlen zu finden. 40
IV. Die Mittags-Linie durch Hülffe der Sterne zu finden. 41

Das IV. Capit. Nutzbarkeit der Beschreibung der Mittags-Linie des Observatorium in Verbesserung der Charte von Franckreich. 48

Das V. Capitel. Beschreibung der Astronomischen Observationen, die zu Bestimmung der Puncte des Horizonts, wodurch die Mittags Linie des Observatorium gehet, sind gemacht worden. 53

Das VI. Capitel. Beschreibung der zu Observirung der Winckel der Lage gebrauchten Instrumente. 59
Beschreibung des Octanten. 69

Das VII. Capit. Von den Triangeln der Mittags-Linie. 72
I. Beschreibung der Art, deren man sich, die Grösse der Seiten an denen zu der Mittags-Linie gehörenden

renden Triangeln zu bestimmen, bedienet hat. pag. 76
II. Art, nach der die Lage der Mittags-Linie des Observatorium gegen die in den Triangeln begriffenen Oerter beschrieben worden. 79
III. Beschreibung, auf was für Art auf der Pariser Mittags-Linie an dem Orte, da die von dem Thurme zu Bourges auf besagte Mittags-Linie gezogene perpendicular in selbige eintrifft, ein Pfeiler aufgerichtet worden. 91
Das VIII. Cap. Von der in der Ebene von Roußillon würcklich gemessenen Grund-Linie. 128
Das IX. Cap. Beschreibung der Observationen, so bey Auf- und Untergange der Sonne an verschiedenen Orten, wegen Bestimmung der Mittags-Linie gemacht worden. 137
Das X. Cap. Observationen der Höhe verschiedener Berge in Auvergne, Languedoc, und auf dem Pyrenäischen Gebürge, nebst verschiedenen auf einigen von diesen Bergen gemachten Observationen der Höhe des Queckſilbers im Barometer, und der scheinbaren Tieffe des Meer-Horizonts. 148
Das

Das XI. Capitel. Beschreibung der Art, deren man sich, die auf denen Bergen in verschiedenen Flächen observirten Winckel auf die Meeres-Fläche zu reduciren, bedienet hat. pag. 166

Das XII. Cap. Observationen, welche die Lage der vornehmsten Oerter auf der Cüste von Languedoc und unterschiedener Städte dieser Provintz zu bestimmen angestellet worden. 174

I. Beschreibung der Art, auf welche wir die Lage von Avignon bestimmet haben. 178

II. Beschreibung der Art, deren wir uns bedienet, die Richtung der Mittags-Linie von Sete in Gewißheit zu setzen. 185

III. Verificirung der Mittags-Linie des Königlichen Pariser Observatorium, durch Observation des ersten Jupiter-Monden, die zu Sete angestellet worden. 187

IV. Verificirung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris, durch eine Observation, so zu Montpellier am ersten Jupiters-Monden angestellet worden. 188

Das

Das XIII. Capitel. Observationen, so die Grösse der Grade in dem Umkreisse der Erde zu bestimmen dienen. pag. 189

Das XIV. Capitel. Vergleichung der alten Meilen-Maasse mit den heutigen. 200

Abmessung der Weite von Narbonne nach Nimes. 201

Verschiedene Maasse der Weite von Bologna nach Modena. 203

Untersuchung der Lage des Tempels der Pyrenäischen Venus. 204

Maasse der Stadien in Franckreich. 206

Maasse der Egyptischen Pyramiden nach Schuhen und Stadien. 207

Maasse welche bey denen See-Leuten im Gebrauch sind. 212

Von den Trigonometrischen Maassen. 214

Das XV. Capit. Astronomische Observationen, welche auf der zu Bestimmung der Mittags-Linie vorgenommenen Reise an verschiedenen Orten des Königreichs angestellet worden. 216

Be-

Bestimmung der Weite von Ussel bis an die Mittags-Linie des Observatorium. pag. 226

Der Andere Theil

begreifft in sich diejenigen Observationen, so zu Bestimmung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium von Paris bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs angestellet worden. 251

Das I. Capitel. Von den Triangeln, die zu Verlängerung der Mittags-Linie des Observatorium bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs gebraucht worden. 261

Art, deren wir uns in Beschreibung der Lage der Mittags-Linie des Observatorium in Ansehung derer Triangel des Herrn Picards bedienet haben. 265

Das II. Capit. Von der Grund-Linie, die in der Gegend von Dünkirchen würcklich gemessen worden. 294

Das III. Capitel. Observationen zu Bestimmung des zwischen denen par-

parallelen von Paris und Dünkirchen begriffenen Bogens des Mittag-Circkels. pag. 300

Das IV. Capit. Von der Gröſſe der Grade des Umkreiſſes der Erde. 323

Das V. Capit. Von der Gröſſe der Grade eines Mittag-Circkels, wenn man ſie einander gleich annimmt. 336

Gröſſe des Umkreiſſes der Erde. 337

Gröſſe des Diameters der Erde. 338

Gröſſe der Meilen. 338

Gröſſe der Minuten und Secunden eines Grades in einem Mittag-Circkel. 339

Verhältniß der Maaſſe in verſchiedenen Ländern. 341

Höhe der ſcheinbaren Meeres-Fläche über der wahren. 343

Das VI. Capitel. Von Herrn Picards Ausmeſſung der Erde. 346

Gedancken über die Schlieſſung derer drey letzten Triangel, wie auch derer übrigen, ſo die Richtigkeit jener gewiß zu machen gebraucht worden. 360

Gedancken über den 12. und 13ten Triangel. pag. 364
Gedancken über des Herrn Picards letzte Grund-Linie. 366
Gedancken über die drey letzten Triangel. 368
Das VII. Capit. Gedancken über des Herrn Picards Ausmessung der Erde. 386
Das VIII. Capit. Gedancken über des Snellius Ausmessung der Erde. 389
Das IX. Capit. Gedancken über des P. Riccioli Ausmessung der Erde. 402

Von

Von

Der Gröſſe und Figur der Erde,

Erſter Theil.

Welcher die zu Beſchreibung der Mittags-Linie von dem Königlichen Obſervatorium zu Paris bis an die Pyrenäiſchen Gebürge gemachten Obſervationen in ſich begreiffet.

DJe Königliche Academie der Wiſſenſchafften hat jederzeit alles, ſo zur Vollkommenheit der Geographie und Schiffahrt etwas beytragen kan, als eine ihrer Bemühung würdige Sache angeſehen: So bald die Tabellen der Jupiters Trabanten zu Stande gebracht waren, und man ihre Verfinſterungen, die zu Erfindung der Längen der Oerter auf der Erde ſehr nützlich, mit Gewißheit voraus ſehen konnte, ſchickte dieſelbe auf Befehl des Königes in alle vier Theile der Welt Obſervatores aus, welche die Lage der vornehmſten Oerter gegen den Mittags-Circkel des Königlichen Obſervatorium zu

Paris, woſelbſt zu gleicher Zeit gleichförmige Obſervationen angeſtellet wurden, beſtimmen muſten.

Bey Gegeneinanderhaltung dieſer Obſervationen, entdeckten ſich in denen Charten groſſe und gefährliche Fehler, durch deren Verbeſſerung die Geographie richtiger, und die Schiffarth ſicherer gemachet wurden.

Damit aber dieſe zwey Wiſſenſchafften in ſo vollkommenen Stand geſetzet würden als es möglich, war noch nöthig, die Gröſſe der Grade auf dem Umfang der Erde genau zu erkundigen: Denn die Geographen, und vornemlich die Seefahrenden, haben öffters von nöthen, die Länge des Weges, die ſie ſonſt nach Toiſen oder Meilen geſchätzet, auf Grade zu reduciren, und hinwiederum die Grade des Umkreiſes der Erde, in Toiſen oder Meilen zu verwandeln.

Dieſe Verhältniß in Erfahrung zu bringen, unternahm Herr Picard die berühmte Ausmeſſung der Erde, welche an Fleiſſe alles dasjenige übertrifft, was in dieſer Sache von unterſchiedenen ſo wohl alten als neuen Mathematicis bishero vorgenommen worden.

Zu dem Ende maaß er den Raum zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Amiens und Malvoiſine, welcher ohngefehr einen und ein Drittel Grad vom Umfange der Erde austräget; Allein, ob er gleich bey dieſer Arbeit alle mögliche Sorgfalt angewendet, ſo hielte doch die Königliche Academie der Wiſſenſchafften davor, daß man die Gröſſe der Grade noch genauer erfahren könnte, wenn eine viel gröſſere Weite, als die zwiſchen denen Parallel-Circkeln

von

von Amiens und Malvoiſine befindliche, mit gleichem Fleiſſe, und eben ſolchen Inſtrumenten gemeſſen würde. Denn indem ſich der Fehler, welcher in denen Obſervationen der Stern-Höhen, ſo an den beyden äuſſerſten Enden gemachet worden, einſchleichen kan, unter alle Grade gleich vertheilet, ſo wird ſelbiger vor jedem Grad um ſo viel weniger mercklich, je gröſſer der ausgemeſſene Raum iſt.

Es iſt zwar wahr, daß bey der Menge derer Triangel, welche man zu Meſſung einer gröſſeren Strecke gebrauchet, ſich einige Fehler in der Obſervation der Winckel mit einſchleichen können; Allein ſie ſind in den Ausmeſſungen der Erde bey weitem nicht ſo wichtig, als am Himmel. Ein Fehler von einer Secunde in der Gröſſe eines Winckels, iſt in der Geometriſchen Arbeit faſt von keiner Erheblichkeit, da er hingegen in der Obſervation einer Stern-Höhe auf der Erd-Fläche einen Unterſchied von ohngefehr 16. Toiſen verurſachet.

Man entſchloß ſich demnach die Länge des Königreichs von ſeinem mitternächtigen Ende, bis an das mittägige, beydes in Graden und Toiſen zu meſſen; und weil dieſe Ausmeſſung nach einem Mittags-Circkel, welches ein groſſer Circkel der Erde iſt, geſchehen muß, ſo wurde hierzu der durch das Königliche Obſervatorium zu Paris gehende Mittags-Circkel erwehlet, welcher durch die darinnen gemachten oder damit verglichenen Obſervationen ohne Widerſpruch der berühmteſte auf der gantzen Welt geworden iſt.

Nachdem Herr Colbert, der damahls Protector der Academie der Wiſſenſchafften war, dem Köni-

ge den Nutzen, ſo aus dieſem Wercke ſo wohl der Geographie als Schiffarth zuwachſen würde, vorgeſtellet, ſo erhielte Herr Caßini hierauf Befehl, es anzufangen, und die Mittags-Linie des Obſervatorium auf der Mittags-Seite zu beſtimmen, wehrender Zeit Herr de la Hire gegen Norden gehen, und Herrn Picards Obſervationen fortſetzen ſollte. Herr Caßini wurde auf ſeiner Reiſe von denen Herren Sedileau, Chazelles, Deshayes, Pernin und Varin begleitet, welche ſich lange Zeit ſchon auf dem Obſervatorium geübet hatten.

Anfangs wurde ſo genau als nur möglich war, die Mittags-Linie, welche mitten durch das Obſervatorium gehet, beſchrieben, wozu die zur Zeit des Sommer-Solſtitii an der Sonne, wie auch an denen Fix-Sternen angeſtellten Obſervationen dienen muſten. Hierauf wurden mit groſſen Inſtrumenten die Abweichung dieſer Mittags-Linie von einigen weit entlegenen Oertern auf der Mittags-Seite, und die Winckel, welche ſie unter einander in Anſehung des Obſervatorium machten, gemeſſen, und dieſe Arbeiten durch die Oerter, aus denen nach und nach einer von den andern konte geſehen werden, fortgeſetzet, damit eine Reyhe an einander hängender Triangel formiret werden möchte, welche die Mittags-Linie des Obſervatorium in ſich hielten.

Die Gröſſe der Seiten von dieſen Triangeln zu erkundigen, bediente man ſich einer Grund-Linie von 5663. Toiſen, welche Herr Picard würcklich in der Ebene von Longboyau gemeſſen hatte, und nach ſelbiger beſtimmte man in Toiſen die Länge einer Seite von dieſen Triangeln, berechnete auch

nach-

nachgehends ſo wohl nach und nach die andern Seiten, als auch die Weite gegen Morgen oder Abend zwiſchen denen unterſchiedenen Oertern, wo war obſerviret worden, und der Mittags-Linie des Obſervatorium, nebſt ihrer Weite von Mitternacht gegen Mittag.

Auf dieſe Art wurde die Mittags-Linie im Jahr 1683. bis an die mittägigen Gräntzen von Berry fortgeſetzet.

Als aber die Jahrs-Zeit ſchon ziemlich verfloſſen war, und es ſchwer würde gehalten haben mit dieſer Arbeit in Auvergne und Limoſin weiter fort zu kommen, weil der Schnee in dieſen Gegenden den Winter über in groſſer Menge fällt, und an viele Oerter zu kommen verhindert, ſo erhielte Herr Caßini vom Herrn von Louvois, welcher Herr Colberten als Protector der Academie gefolget war, Befehl, wieder nach dem Obſervatorium zurück zu kehren, und daſelbſt eine bequemere Jahrs-Zeit zu erwarten.

Um nun den Fortgang dieſer Arbeit zu erleichtern, verordnete er ſolche Oerter zu entdecken, die jenſeit St. Sauvier gegen Mittag zu, einer von dem andern können geſehen werden. Man brauchte hierzu Herrn Loire einen Ingenieur, welcher von dieſen Gegenden einige Känntniß hatte. Dieſer obſervirte die Winckel der Lage unterſchiedener Oerter, kam aber zu weit gegen Morgen, indem ſeine Reiſe ſich zu Beziers endigte (welches vom Pariſiſchen Mittags-Circkel 36000. Toiſen entfernet iſt) daß man ſich alſo ſeine Obſervationen nicht zu Nutzen machen konte.

Als im Jahre 1700. dem Könige durch den Grafen von Pontchartrain, Protector der Academie, und von dem Abt Bignon, als Præsidenten derselben, die Vortheile, so man sich aus Fortsetzung dieser Arbeit zu versprechen hätte, vorgestellet wurden, befahl er Herrn Caßini die Arbeit an demjenigen Orte wieder anzufangen, wo sie damahls war unterbrochen worden. Auf dieser Reise begleitete ich ihn nebst Herrn Maraldi und dem jüngern Couplet; Herr Chazelles aber, welcher bey der ersten Reise mit gewesen, und vorjetzo am Bord der Galeeren war, erhielte von dem Herrn Grafen Pontchartrain Befehl, sich, so bald er von Marseille zurück käme, zu uns zu begeben, welches er auch ins Werck stellete, und uns auf dem Wege nach Rodes antraff.

Wir reiseten den 20. Augusti des 1700. Jahres von Paris, und giengen gerade nach Bourges, die Arbeit, so Anno 1683. daselbst war unterbrochen worden, aufs neue wieder anzugreiffen. Weil nun die bis nach Bourges verlängerte Mittags-Linie des Observatorium bey dieser Stadt sehr nahe vorbey streichet, dergestalt, daß sie vom Thurme der Haupt-Kirchen nicht mehr als 2358. Toisen gegen Abend entfernet ist, so richteten wir einen Pfeiler an dem Orte auf, wo sein Parallel-Circkel die Mittags-Linie durchschneidet.

Nachdem wir von der Höhe des Thurms die auf der vorigen Reise gebrauchten Oerter in Augenschein genommen, und die Winckel der Lage, welche sie mit diesem Thurm machen, observiret hatten, so giengen wir an die Oerter selbst, um eben

der-

dergleichen Observationen allda anzustellen, und durch dieses Mittel neue Triangel zu formiren, welche ohne Unterbrechung bis an die mittägige Gräntze des Reichs fortgesetzet wurden.

Wir wollen unten im Fortgange dieses Wercks alles, was wehrender Reise zu diesem Ende gethan werden muste, umständlich erzehlen; Hier aber wird genug seyn, anzuführen, daß wir, so offt zu Verbindung der Triangel keine Objecta zu finden waren, von derer einem sich das andere entdecken liesse, zu Ersetzung dieses Mangels, an bequemen Orten Bäume, oder andere Zeichen, die hierzu hoch genug waren, und in einer grossen Ferne konnten gesehen werden, aufrichten liessen. Weil auch schon vorher war befunden worden, daß die Mittags-Linie nahe an den Canigou, einem der höhesten Pyrenäischen Bergen vorbey streichen würde, so gab der Graf von Pontchartrain Befehl, eine Pyramide auf den Gipffel dieses Berges zu setzen, welches auch geschahe, und uns gegen das Ende unserer Reise sehr gute Dienste thate, indem dieser Berg an denen mittägigen Gräntzen des Königreichs lieget, wo unsere Triangel aufhören.

Durch die Fortsetzung derer Observationen, so vom Observatorium an bis nach Roussillon angestellet wurden, haben wir 48. zusammen verbundene Haupt-Triangel bekommen, welche die Länge der Mittags-Linie in Toisen zu messen, und ihre Lage gegen die Oerter, wo wir unsere Observationen gemacht haben, zu bestimmen dienten.

Uber diese Haupt-Triangel haben wir noch viele andere geschlossen, welche die Lage unterschiede-

ner wichtigen Oerter zu beyden Seiten der Mittags-Linie zu finden, und die Richtigkeit derer Haupt-Triangel auf allerhand Art zu erweisen gebraucht wurden, damit wir vollkommen versichert seyn könnten, daß in unserer Arbeit kein Fehler mit untergelauffen.

Die nach Toisen bestimmten Seiten dieser Triangel, können zu einem gewissen und genauen Grund dienen, nach welchem die Special-Charten derer auf beyden Seiten der Mittags-Linie liegenden Provintzen zu verfertigen, und durch ihre Vereinigung eine Haupt-Charte von gantz Franckreich zusammen zu bringen möglich seyn wird.

Weil sich die letzten Triangel der Mittags-Linie auf denen Pyrenäischen Gebürgen endigten, musten wir uns gegen Morgen wenden, und auf der Fläche von Roussillon einen bequemen Strich Landes suchen, um darauf eine grosse Grund-Linie, die von denen schon bestimmten Oertern zu sehen wäre, würcklich abzumessen, damit wir sodann, wenn ihre Länge auf dem Boden abgestecket worden, diese Weite mit der aus der Reihe derer vom Observatorium an berechneten Triangel heraus kommenden veraleichen könnten. Zu Ausmessung dieser Grund-Linie erwehlten wir das Ufer des Meers bey Perpignan, welches fast von Mittag gegen Norden zu streichet, und nahmen daselbst, so genau als möglich, eine Grund-Linie von 7246. Toisen auf, so sich gegen Norden bis an den See von Leucate, und gegen Süden bis an den von St. Nazary erstrecket. Diese Grund-Linie ist 1583. Toisen länger, als die so Herr Picard in der Ebene von

Long-

Longboyau gemeſſen hat, nach welcher alle Triangel der Mittags-Linie ausgerechnet worden, und faſt doppelt ſo groß, als die, von ihm nahe bey Montdidier gemeſſene, vermittelſt welcher er die Richtigkeit der bey ſeiner Ausmeſſung der Erde gebrauchten Triangel gewiß zu machen ſuchte.

Weil auch in dieſer Weite von 7246. Toiſen die Rundung der Erde verhinderte, daß das eine Ende der Grund-Linie von dem andern nicht kunte geſehen werden, ſo wurden beyde, durch zwey an denenſelben aufgerichtete hohe Bäume ſichtbar gemacht.

Nachdem nun ſowohl an denen beyden Enden der Grund-Linie, als denen übrigen Oertern, wo die letzten Triangel der Mittags-Linie abgeſtecket worden, und aus welchen auch die zwey Bäume entdecket werden konten, die nöthigen Obſervationen waren gemacht worden, ſo beſtimmeten wir die aus der Reihe der Triangel erwachſende Länge dieſer Grund-Linie auf vielerley Art durch Rechnung, und befunden ſie eben ſo groß, als ſelbige die würckliche Ausmeſſung gegeben hatte, woraus die Richtigkeit dieſes gantzen groſſen Werckes kan abgenommen werden.

Um endlich nichts zu unterlaſſen, was zur Richtigkeit unſerer Arbeit etwas beytragen konnte, ſo befliſſen wir uns den Auf- und Untergang der Sonne, wenn es füglich geſchehen konnte, zu obſerviren, damit durch dieſe unmittelbahre Obſervationen die Lage der Mittags-Linie derer Oerter, wo wir waren, möchte beſtimmet, und mit der auf jetzt zu erklärende Art durch an einander gehängte Triangel

verlängerten Mittags-Linie des Obſervatorium verglichen werden können.

Nach dem Maaß, als wir nach und nach immer weiter gegen Mittag mit unſerer Arbeit fortrückten, obſervirten wir auch an denen vornehmſten Oertern, wo wir uns etwas aufhielten, die Mittags-Höhe der Sonne, und unterſchiedener Sternen, um die Breite dieſer Oerter zu erforſchen, durch deren Vergleichung mit der Breite des Obſervatorium, der zwiſchen denen Parallel-Circkeln des Obſervatorium und beſagter verſchiedener Oerter enthaltene Bogen des Mittag-Circkels gefunden wird. Wehrender Reiſe gebrauchten wir zu dergleichen Obſervationen einen Quadranten, der nur 3. Schuhe im Radius hielte, welchen wir zuvor mit vieler Sorgfalt überall, wo wir obſervirten, genau unterſuchet hatten. Als wir aber zu Collioure in Rouſſillon, welches an denen Frantzöſiſchen Gräntzen gegen Spanien zu gelegen iſt, angelanget waren, bedieneten wir uns eines Inſtruments von 10. Schuhen im Radius, mit welchem wir die Mittags-Höhe unterſchiedener Fix-Sterne nahmen, inſonderheit derjenigen, ſo dem Scheitel-Punct am näheſten waren, damit die durch die Refraction verurſachten Fehler, welche in denen groſſen Höhen nicht ſo mercklich ſind, vermieden würden.

Als wir nach Paris zurück gekommen waren, nahmen wir mit eben dieſem Inſtrumente die Höhe eben derſelben Fix-Sterne, die wir zu Collioure obſervirt hatten, und ſchloſſen daraus die Gröſſe des zwiſchen denen Parallel-Circkeln des Obſervatorium und Collioure inne liegenden Bogens des Mittags-

Cir-

Circkels. Wenn nun dieser mit der Länge der Mittags-Linie, die zwischen eben diesen Parallel-Circkeln enthalten ist, und nach Toisen gemessen worden, verglichen wird, so giebt er die Grösse derer Grade des Umkreises der Erde, wenn man voraus setzet, daß die Grade eines Mittags-Circkels einander gleich sind.

Es war von grosser Wichtigkeit, das Maaß dieser Grade mit demjenigen, welches aus den auf unserer Reise genommenen Stern-Höhen erwächset, zu vergleichen, weil man dadurch erkennen kan, ob in der Grösse der Grade eines Mittags-Circkels in unterschiedenen Entfernungen vom Pol oder Æquator eine würckliche Ungleichheit anzutreffen.

Man weiß, daß verschiedene berühmte Mathematici der Erde eine Elliptische Figur zugeschrieben. Einige haben geurtheilet, sie wäre gegen die Pole zusammen gedrückt, dergestalt, daß die Æquinoctial-Linie grösser als der Mittags-Circkel sey. Andere hingegen haben gemeynet, die Erde sey von einem Pole zum andern länger als von einem Puncte des Æquinoctial-Circkels zu dem ihm gegen über stehenden, und diese letzteren gründen ihre Meynung auf unterschiedliche Ausmessungen der Erde, die auf verschiedenen Pol-Höhen gemacht worden, und welche anders nicht vereiniget werden können, als wenn man eine wahrhaffte Ungleichheit in der Grösse der Grade eines Mittags-Circkels unter verschiedenen Parallel-Circkeln zugiebt.

Das eintzige Mittel, diese Frage zu entscheiden, war, ein viel grösseres Stück eines Mittags-Circkels als bisher noch nicht geschehen, auszumessen,

und an unterſchiedenen Oertern dieſes Mittags-Circkels die Pol-Höhe zu obſerviren, um ſich dadurch verſichern zu können, ob in jedem Grad, der in dieſem Raum enthalten, eine gleiche Anzahl Toiſen befindlich ſey.

Die Vergleichung dieſer Obſervationen mit denenjenigen, welche wir künfftighin gegen die an den mitternächtigen Gräntzen des Königreichs anzuſtellen geſonnen, kan zu erkennen geben, ob einige merckliche Ungleichheit in der Gröſſe derer Grade eines Mittags-Circkels ſey, da ſich gantz Franckreich von Süden gegen Norden zu über 8. und einen halben Grad erſtrecket, die bey nahe den zehenden Theil des zwiſchen dem Pol und Æquator befindlichen Bogens des Mittags-Circkels austragen, welches die Gräntzen ſind, zwiſchen denen dieſe Ungleichheit ſich befinden kan.

Weil wir aber die Gröſſe dieſer Grade durch allerhand auf einem ungleichen und ſehr hohen Lande angeſtellte Operationen gefunden, ſo war nöthig, ſelbige auf diejenige zu reduciren, welche würde heraus kommen ſeyn, wenn wir auf der See-Fläche gemeſſen hätten; Dieſem zu Folge haben wir mit unſern Inſtrumenten die Höhe der Oerter, von denen wir gegen einander viſiret, genommen, und ſolcher Geſtalt bis an das Ufer des Meers fortgefahren, um hierdurch ihre perpendiculare Höhe über der Fläche des Meeres zu bekommen, und vermittelſt derſelben unſere vorher gefundene Maaße darauf zu reduciren.

Hierdurch haben wir die Höhe der gröſten Pyrenäiſchen Berge bekommen, wie auch derer in Languedoc

guedoc und Auvergne, ingleichen die Höhe des Puy de Dome, welche noch nicht war bestimmet worden, und auf dem Herr Perrier die berühmte Erfahrung mit dem Barometer angestellet, welche von Herrn Pascal in seinem Buche, von dem wagerechten Stande der flüßigen Cörper, angeführet wird.

Diese mit dem Barometer an denenjenigen Oertern, deren Erhöhung über die Fläche des Meeres bekannt ist, angestellte Untersuchungen, können so wohl von der Höhe des Lufft-Creißes einigen Begriff, als auch Regeln an die Hand geben, nach welchen sich die Lufft in unterschiedenen Höhen verdünnet; In Ansehung dieses haben wir so offt als es möglich war, solche Versuche angestellet, wie wir denn auch das Glück gehabt, dieselbe auf noch höhern Bergen als diejenigen waren, wo man bis auf diese Zeit dergleichen gemacht hatte, mit guten Fortgange vorzunehmen. Diese Observationen, nebst denenjenigen so auf geringern Höhen gemacht worden, haben uns zu Festsetzung gewisser Regeln gedienet, vermittelst welcher man die Höhen anderer Oerter, wo dergleichen Erfahrungen angestellet werden, ohngefehr erkennen kan, wenn sie nur die Höhen der Berge, auf denen wir unsere Untersuchungen gemacht haben, nicht viel übertreffen.

Unter diesen Bergen waren einige, von denen man das Meer sehen kunte, welches uns Bequemlichkeit an Hand gab, die scheinbare Neigung des Meer-Horizonts unter dem wahren Horizont zu observiren, und wir haben diese Observationen mit de-

nen

nenjenigen, welche schon auf denen etwas niedrigen Bergen gemacht worden, verglichen, um durch dieses Mittel die Refractionen zu untersuchen, welche die Strahlen, wenn sie durch die Lufft gehen, leiden.

Nachdem die zu Verlängerung der Mittags-Linie nöthige Arbeiten zu Ende, und ihre Lage auf Geometrische Art bestimmet war, hätten wir dieselbe auch durch Astronomische Observationen finden zu können gewünschet, vornemlich durch die Finsternisse der Jupiters Trabanten, als welche Methode unter denen, so bishero den Unterschied derer Mittags-Circkel zu erkennen, gebrauchet worden, die genaueste ist.

Wir machten zu Anfangs unserer Reise einige dergleichen Observationen, allein, weil wir an denen Gräntzen des Königreichs die Jupiters Trabanten nicht mehr observiren kunten, indem der Planet sich eben unter denen Sonnen-Strahlen befand, so hielten wir vor dienlich, uns der Lage von Sete und Montpellier zu bedienen, welche im Jahr 1672. durch die Observationen derer Jupiters Trabanten, so Herr Picard in diesen zweyen Städten angestellet, und ihre Vergleichung mit denen zu gleicher Zeit von meinem Vater in Paris gemachten Observationen war gefunden worden.

Wir musten zu dem Ende in Languedoc neue Triangel formiren, um diese zwey Städte darinnen begreiffen, und ihre Entfernung von der Pariser Mittags-Linie ausfündig machen zu können, welche wir auch demjenigen, das die durch Astronomische Observationen bestimmte Unterschiede der

Mit-

Mittags-Circkel zwischen Paris und diesen beyden Städten erfordern, völlig gleichförmig erhielten. Daraus wir denn überhaupt sahen, wie diese beyden Methoden in Bestimmung des Unterschieds der Mittags-Circkel einerley ausrichteten, woran zu Festsetzung der Parisischen Mittags-Linie sehr viel gelegen war.

Uber die zu Bestimmung der Lage von Sete und Montpellier nöthigen Observationen, haben wir noch viele andere angestellet, um durch selbige die Lage unterschiedener Städte in Nieder-Languedoc und der vornehmsten Oerter auf der Küste dieser Provintz von Roussillon bis an den Ausfluß der Rhone auszumachen, und in dieser Arbeit sind wir bis an den in der Grafschafft Avignon liegenden Berg Ventoux fortgegangen, welcher ohngefehr 120000. Toisen von der Mittags-Linie entfernet ist. Wir haben auch durch eine besondere Methode, welche zu Ende dieses Wercks erkläret wird, die Lage von Avignon gegen die Mittags-Linie bestimmet, welche nebst der durch die Jupiters Trabanten gefundenen Lage von Lion dienlich seyn wird, den Lauff der Rhone von Lion bis Avignon genauer als bisher geschehen, zu bestimmen.

Ferner haben wir auch die Pol-Höhe unterschiedener in denen Triangeln nicht mitbegriffener Oerter observiret, vornemlich dererjenigen, durch die wir bey unserer Rück-Reise gegangen sind. Und endlich haben wir noch verschiedene andere Observationen, als von Mond-Finsternissen und Verdeckungen der Fix-Sterne durch den Mond

an-

angeſtellt, um nichts zu verabſäumen, was zur Vollkommenheit der Geographie und Schiffarth, welche die Haupt-Abſichten unſerer Reiſe waren, etwas beytragen konnte.

Das I. Capitel.

Unterſchiedene Verſuche, die Gröſſe der Erde zu beſtimmen.

IN der Geographie war nichts wichtigers, und dabey nichts ſchwerer zu unternehmen, als die Gröſſe der Erde zu erforſchen: Denn wie ſollte wohl der groſſe und weite Umfang des feſten Landes gemeſſen werden, deſſen Fläche von einer unendlichen Menge Berge, welche ſie gantz uneben machet, bedecket, und zugleich auf ſo vielerley Art von Flüſſen, Seen, und ſie von allen Seiten umgebenden Meeren durchſchnitten iſt? So daß auch Plinius ſchon die Kühnheit des menſchlichen Verſtandes bewundert, der ſich unterſtehet, ſo ſchwere Sachen zu unternehmen, und man würde auch niemahls dazu haben gelangen können, wenn man nicht verſuchet hätte, den gantzen Umkreiß der Erden durch Ausmeſſung eines ſeiner Theile zu finden, welches geſchehen, da man voraus geſetzet, daß die Erde Kugel-rund ſey.

Dieſe Meynung von der Runde der Erde, nebſt derjenigen, daß ſie vom Himmel abgeſondert, ingleichen die von ihrem Gleich-Gewichte in der Lufft, gründete ſich vornemlich auf die Obſervation

der

der scheinbaren Bewegung aller Sterne von Morgen gegen Abend, und auf die Verschiedenheit der scheinbaren Beschaffenheit des Himmels, welche man auf denen Reisen, die bey nahe unter einerley Mittags-Circkel gegen Mittag und Mitternacht angestellet worden, befunden hat.

Die Vergleichung dieser Verschiedenheit mit der Länge des Weges, brachte am ersten auf die Gedancken, den Umkreiß der Erde durch Observationen der Sterne zu messen. Wir haben keinen ältern Autor, der diese Art umständlich beschrieben, als den Aristoteles, welcher davon als einer zu seiner Zeit schon in Ubung gewesenen Sache redet. Man lese, was er im 14. Cap. des andern Buchs de Cœlo davon meldet, allwo er die Kugel-runde Figur der Erde beweisen will.

In denen Mond-Finsternissen ist die Linie, welche die verfinsterte Seite scheidet, allezeit krumm gebogen; Weil nun der Mond durch den Schatten der Erde verfinstert wird, so ist gewiß, daß diesen Schein der Kugel-runde Umkreiß der Erde verursachet. Es ist über diß auch durch die Erscheinung der Sterne gantz offenbar, daß die Erde nicht alleine rund, sondern auch von keiner unermeßlichen Grösse sey. Denn wenn man nur ein wenig gegen Mittag oder Mitternacht reiset, so verändert sich der Horizont augenscheinlich dergestalt, daß die Sterne die sich über unsern Kopff befinden, eine grosse Veränderung leiden, und die gegen Mitternacht reisenden nicht eben diejenigen zu sehen bekommen, welche von denen erblicket werden, so weiter gegen Mittag fort gehen.

In Egypten und um die Insul Cypern siehet man einige Sterne gantz wohl, welche aber in mitternächtigen Ländern gar nicht erblicket werden, und hingegen giebt es Sterne, die in denen mitternächtigen Ländern beständig über dem Horizont stehen, und hingegen in Egypten und Cypern untergehen. Daher ist ausser allem Zweiffel, daß die Erde nicht allein rund, sondern daß sie auch von keiner sonderlichen Grösse sey; sonst könte sich bey einer geringen Veränderung des Orts auf der Erde nicht so eine merckliche Veränderung am Himmel ereignen. Derohalben scheinen diejenigen nichts unglaubliches zu sagen, welche davor halten, daß die Länder, so gegen die Säulen Herculis zu liegen, mit denen, so sich nach Indien zu erstrecken, zusammen hängen, und auf diese Weise das zwischen innen liegende Meer beyden gemein sey.

Die Mathematici, setzt Aristoteles hinzu, welche sich bemühen die Grösse des Umkreisses der Erde auszumachen, geben vor, daß er 400000. Stadien betrage, deren Muthmassung zu Folge man nothwendig bekennen muß, daß der Erd-Klumpen nicht allein rund, sondern auch in Ansehung anderer Sterne nicht groß sey.

Das war nun ohnfehlbar die Meynung und die Sprache derer Urheber von dieser Ausmessung: Denn was den Aristoteles selbst anlanget, ist er so wenig gesinnet die Erde unter die Sterne zu rechnen, daß er auch im vorhergehenden Capitel die Italiänischen Pythagoräer widerleget, welche die Erde unter die Sterne rechneten, und ihr eine Bewegung um den Mittel-Punct der Welt beyleg-

ten, wodurch die Abwechſelung der Täge und Nächte entſtünde, welches ſie nicht würden gethan haben, wenn ſie nicht davor gehalten hätten, daß die Erde bey nahe von der Geſtalt und Gröſſe der Geſtirne ſey.

Dieſe von dem Ariſtoteles erzehlte Ausmeſſung könte alſo denen Pythagoräern, als Urhebern dieſer Meynung, zugeſchrieben werden, dergleichen Archytas von Tarent, einer von denen berühmteſten unter ihnen, geweſen, welchen nach des Cicero Bericht, der Plato gehöret, und welcher an der Ausmeſſung der Erde wohl mag gearbeitet haben, wie man aus dieſen Verſen des Horatius ſchlieſſen kan:

Te Maris & Terræ numeroque carentis arenæ,
Menſorem cohibent Archyta.

Od. XXVIII. lib. I.

Dieſe Ausmeſſung iſt faſt noch einmahl ſo groß als die, welche hernach durch andere Mathematicos gefunden worden, aber ſie ſchiene nicht groß genug zu der Zeit, als es noch Weltweiſe gabe, die mit dem Xenophanes zweiffelten, ob die Erde nicht von einer unermeßlichen Gröſſe wäre,

Immenſumne patent terræ ima & largior Æther?

Die Erſcheinung derer Sterne ſo von Ariſtoteles erzehlet werden, geben zwey Arten an die Hand, die Ausmeſſung der Erde zu unternehmen, welche in denen folgenden Jahrhunderten auch ſind in das Werck geſtellet worden: Die erſte geſchiehet durch Obſervation der Geſtirne, welche durch den Vertical-Circkel des einen Orts, und nicht

des andern gehen; die andere Art aber durch Obſervation der Sterne, welche an dem Horizont eines Ortes ſtehen, und zu eben der Zeit über den Horizont eines andern Ortes erhaben ſind.

Eratoſthenes bediente ſich der erſten Art unter dem König Ptolomäus Evergeta. Er wuſte, daß zur Zeit des Sommer-Solſtitium die Sonne durch den Scheitel-Punct der Stadt Siene gieng, ſo an denen Gräntzen Ethiopiens unter dem Tropicus Cancri gelegen. Man hatte einen Brunnen zu dieſer Obſervation verfertiget, welcher zu Mittage, am Tage des Solſtitium von der Sonne inwendig gantz erleuchtet war, und wuſte, daß auf 150. Stadien in der Runde, ein über die horizontale Fläche ſenckrecht-erhöheter Stifft keinen Schatten machte. Er nahm vor ausgemacht an, daß Alexandrien und Siene unter einerley Mittags-Circkel gelegen, und obſervirte dieſem zu Folge zu Alexandrien am Tage des Solſtitium, die Weite der Sonne vom Zenith vermittelſt des Schattens von einem auf dem Boden einer hohlen halben Kugel Bleyrecht aufgerichteten Stäblein, und befand, daß dieſe Weite der funffzigſte Theil des Umkreiſſes eines groſſen Circuls wäre; woraus er ſchloß, daß die Weite derer zwey Städte den funffzigſten Theil des Umkreiſſes der Erde austrüge, und nachdem er dieſe Weite auf 5000. Stadien ausgerechnet, ſo bekam er den gantzen Umkreiß von 250000. Stadien. Wenn dieſer in 360. Grad eingetheilet wird, ſo kommen 694. Stadien und faſt ein halbes auf einen Grad. Aber an ſtatt dieſer Zahl nahm er 700. vor voll an, indem er

viel-

vielleicht nicht glaubte, daß er ſich auf 5. bis 6. Stadien der Gröſſe eines Grades verſichern könte. Dieſe 700. Stadien durch 360. Grad multiplicirt, gaben vor dem Umfang der Erde 252000. Stadien, welches die letzte Ausmeſſung des Eratoſthenes iſt, deren er ſich ordentlich bediente. Hipparchus brauchte ſich auch eben dieſer Ausmeſſung, wiewohl er der Meynung war, daß man noch 2520. Stadien dazu thun müſte.

Dioniſidorus nahm vor den halben Diameter der Erde nur den ſechſten Theil ihres Umfanges an, welche er aus der letzten Meynung des Eratoſthenes gezogen, und zwar aus dem Briefe, der in ſeinem Grabe gefunden wurde, und wodurch er die Leute bereden wolte, daß er in den Mittel-Punct der Erde hinab geſtiegen wäre, und bey Meſſung deſſen Abſtands von der Ober-Fläche der Erde ſolche Weite 42000. Stadien groß befunden hätte.

Vitruvius und Plinius verwandelten das Maaß des Eratoſthenes von 252000. Stadien in 31500. Römiſche Meilen, nemlich acht Stadien auf eine Meile gerechnet.

Poßidonius fieng an zu Zeiten Pompejus des Groſſen, den Umkreiß der Erde, auf die andere Art, welche die Horizontal-Obſervationen zum Grunde hat, auszumeſſen. Er hörte, daß der Stern Canopus zu Rhodus nur den Horizont berührte, und alsbald wieder untergienge, zu Alexandrien hingegen, welches man unter eben dieſem Mittags-Circkel gelegen zu ſeyn erachtete, um den acht und vierzigſten Theil des Umfangs des Himmels über den

Horizont herauf stiege, welches 7. und einen halben Grad beträget, die mit einem gleichen Theil des Umkreisses der Erde überein stimmen, und weil er voraus setzte, daß die beyden Städte 5000. Stadien von einander entfernet wären, so bekam er den gantzen Umkreiß der Erde 240000. Stadien groß. Dieses ist die erste Ausmessung des Poßidonius, welche Cleomedes, ein Autor desselbigen Jahrhunderts, erzehlet; Dieser setzet noch hinzu, daß man sie vermindern müsse, wenn die Zwischen-Weite in Stadien nicht so groß seyn solte.

Strabo, welcher seine Geographie unter dem Augustus und Tiberius schriebe, meldet, daß Poßidonius bey Messung des Umkreises der Erde 180000. Stadien heraus gebracht, welchem zu Folge 500. Stadien auf einen Grad gehen. Man war bekümmert, wie man finden solte, worauf sich dieses gründete; es hat aber damit folgende Bewandniß: Es schreibet eben dieser Autor an einem andern Orte, daß Eratosthenes die Weite zwischen Rhodus und Alexandrien mit Instrumenten gemessen, und 3750. Stadien groß befunden habe. Wenn nun dieselbe, wie Poßidonius will, vor dem 48sten Theil des Umkreises der Erde angenommen wird, so kommen 180000. Stadien heraus. Diese Abmessung kan also des Poßidonius letzte genennet werden, zu welcher man sich dessen Maases in Graden, und hingegen des Eratosthenes seines in Stadien gebraucht hat. Marinus von Tyro, der Geographus, und einige andere nahmen sie an. Insgemein schreibt man sie dem Ptolomäus zu, weil er sich deren in seiner Geographie bedienet.

Wir

Wir wollen uns hier nicht mit weitläufftiger Erzehlung deſſen aufhalten, ſo gegen dieſe Arten eingewendet wird, ſondern mercken nur als eine Sache, die es verdienet, an, daß, wenn wir das Mittel zwiſchen denen letzten Abmeſſungen des Eratoſthenes und des Poßidonius genau genommen, hierdurch 600. Stadien in einem Grade des Umfangs der Erde gefunden worden, nemlich in einer Minute 10. Stadien, welche nach des Vitruvius und Plinius Rechnung eine und eine viertel Meile nach alten Römiſchen Maaſe austragen. Nun iſt jetziger Zeit eine Italiäniſche Meile eine und eine viertel der alten Meilen gleich, weil die Weite zwiſchen Bologna und Modena, welche die Alten auf 25. Meilen rechneten, gegenwärtig nur vor 20. Meilen geſchätzet wird; Die heutiges Tages übliche Italiäniſche Meile, hält alſo 10. Stadien, welche nach der Abmeſſung, die zwiſchen des Eratoſthenes und Poßidonius ſeiner das Mittel iſt, eine Minute ausmachen. Ein Grad des Umkreiſſes der Erde wird ſich folglich nach dieſer Rechnung auf 60. neue, und 75. alte Italiäniſche Meilen belauffen, der gantze Umkreiß aber auf 21600. neue, und 27000. alte Meilen. Wenn man ſolchergeſtalt vor eine mittlere Meile 3. alte Meilen rechnet, wird man in einem Grad 25. und in dem gantzen Umkreiß 9000. Meilen haben.

Nach dem Eratoſthenes und Poßidonius haben viele zu Ausmeſſung der Erde die Pol-Höhen gebraucht. Die Mathematici des Caliphen Almamon nahmen auf der Ebene Singar an zwey Oertern, deren einer von andern zwey Grad von

Mittag gegen Mitternacht zu entfernet war, die Pol-Höhen, und funden in dem einen Grad 56. in andern $56\frac{3}{4}$. Meilen, woraus sie schlossen, daß ihr Maaß um 10. Meilen kleiner als des Ptolomäus seines wäre. Diese Ausmessung ist von allen andern, welche weit mehr geben, sehr unterschieden. Der Geographus Nubiensis, der im zwölfften Jahrhundert gelebet hat, giebt dem Grade 25. Meilen.

Diese Grösse wurde durch den Fernelius bekräfftiget. Selbiger bediente sich auch der Pol-Höhen, um einen Ort zu finden, der von Paris einen gantzen Grad gegen Norden entfernet wäre, und nachdem er geurtheilt, daß dieser Ort bey nahe unter dem Parisischen Mittags-Circkel läge, nahm er dessen Weite durch den Herumlauff der Räder eines Wagens auf, und als er die Krümmen nach Gutbefinden abgezogen, blieben ihm 56746. Toisen.

Snellius, der alle seine Vorgänger an genauem Fleiß übertrifft, bediente sich der Pol-Höhe, die er zu Alckmaer und Bergen-op-Zoom observiret hatte, welche um 1. Grad 11. und eine halbe Minuten von einander unterschieden waren, und nachdem er die Weite zwischen diesen Städten durch Triangel gemessen, fand er in einem Grade 56946. Toisen, deren jede 6. Rheinländische Schuhe hält, durch den Unterschied zwischen Alckmaer und Leyden, die einen halben Grad von einander liegen, kamen ihm hingegen 57020. Toisen auf einen Grad; Zwischen diesen beyden Ausmessungen nahm er das Mittel, nemlich 57000. Toisen, welche

che Herr Picard vermöge des Unterschieds zwischen dem Rheinländischen und Pariser Schuhe, auf 55021. Pariser Toisen reduciret.

Der Pater Riccioli bestimmete auch auf vielerley Arten, und mit ausnehmender Sorgfalt das Maaß der Erde, wie er nach der Länge in seiner verbesserten Geographie erzehlet, und fande die Grösse eines Grades von 64362. Bolognesischen Schritten, welches 62650. Pariser Toisen austrägt.

Er führet hiernechst zu Bekräfftigung seiner Observationen viele Versuche an, die mein Vater zu Bologna und Ferrara wegen der Grösse der Erde gemachet; dieweil er aber die Brechung der Strahlen gar nicht geachtet, fand er sie von derjenigen, welche aus seinem durch die Refraction verbesserten Observationen entstehet, die sie viel kleiner, als der Pater Riccioli angegeben, machen, sehr unterschieden.

Weil nun so gar vielerley Meynungen von der Grösse der Erde sind, so ware es nöthig, sie auf eine gantz genaue Art zu bestimmen, bey welcher nicht der geringste Zweiffel eines Fehlers übrig bliebe, dergleichen diejenige ist, deren sich Herr Picard in einer Länge von einem Grad 20'. bedienet, und welche wir in einer Weite von 8. und einem halben Grad des Umkreises der Erde gebraucht haben.

Strabo bewundert im erſten Buche ſeiner Geographie den Homerus, welchen er vor den vornehmſten Geographen erkennet, weil er ſchon damahls die Ethiopier auf der Seiten, wo die Sonne aufgehet, von denenjenigen zu unterſcheiden gewuſt, ſo nach der Sonnen Untergang zu liegen, auch von denen Oertern Erkäntniß gehabt, wo der Auf- und Untergang zuſammen treffen, welches eben die Oerter ſind, da ſich die Mittags-Linie am Horizonte endiget: Allein Homerus hat dieſen Unterſchied der Welt-Gegenden ohne Zweiffel ſchon von ſeinen Vorfahren gelernet, indem er denen erſten Einwohnern der Erde ſchon nicht unbekannt war, wie aus dem erſten Buch Moſis Cap. 4, verſ. 16. erhellet, woſelbſt erzehlet wird, daß Cain die Oeſtlichen Gegenden von Eden bewohnet habe.

GOTT ſelbſt gab dem Abraham die vier Gegenden der Welt gar genau zu erkennen, indem er ihme das ſeinem Saamen verheiſſene Land zeigte. Er ließ ihn von dem Orte, wo er war, gegen Mitternacht, Mittag, Morgen und Abend zu ſehen, und nach dem Auszuge deſſen Nachkommen aus Egypten, befahl er, daß ſo offt die Stiffts-Hütte in der Wüſten aufgeſchlagen würde, dieſer Unterſchied der Gegenden, ſo wohl in Lagerung der zwölff Stämme, als Beſtimmung der Stellen der Altäre, Tiſche und heiligen Gefäſſe, beobachtet werden ſolte.

Wir haben von keinem Lande, auſſer von dem gelobten, eine ſo alte Beſchreibung, in welcher dieſe Gegenden genau wären angemercket worden.

GOTT ſchrieb dem Moſes die Gräntzen deſſel-

selben vor, und zeigte ihm die Städte, Berge, Meere und Flüsse, so dieses Land gegen Morgen, Abend, Mittag und Mitternacht umgeben.

Josua observirte auch diese Gegenden in Beschreibung der Länder, so denen 9½. Stämmen zufielen, welchen Moses nichts hatte anweisen können.

In der Offenbarung, welche GOTT hernachmals dem Ezechiel wegen der neuen Theilung, so er unter denen zwölff Stämmen nach der Babylonischen Gefangenschafft machen solte, gabe, bemerckte er ihm gleichfalls die Welt-Gegenden gantz genau, so daß man diese Art, die Gegenden der Erde nach denen Himmels-Gegenden zu unterscheiden, mehr eine Göttliche als menschliche Erfindung nennen kan.

Eben diese Abtheilung der Gegenden wurde bey Anlegung des Tempels zu Jerusalem in Acht genommen. Wir sehen auch, daß sie bey Aufbauung derer ersten Christlichen Kirchen, wenn es füglich geschehen können, nachgeahmet worden: Dergleichen auch bey der Lage der Kirche von unserer lieben Frauen zu Loretto geschehen, wie wir es selbsten und viele andere Mathematici vor uns observiret haben.

Die Egyptier wusten diese Gegenden noch nicht wohl abzutheilen, als sie, nach des Diogenes Laertius Bericht behaupten wolten, daß seit ihrem ersten Könige die Sonne schon zweymahl an dem Orte aufgegangen, wo sie sonst untergehet, und untergegangen, wo sie sonst aufgienge. Sie mögen vielleicht Observationen, welche zu unterschiedener Zeit und an unterschiedenen Orten gehalten worden, mit einander verglichen, oder auch wohl selbst

ob-

observiret haben, daß die Sonne, wegen der Horizontal-Veränderung, welche sie vom Winter zum Sommer und vom Sommer zum Winter machet, nach verflossenen 365. Tagen, in welchen ihre erste Grösse eines Jahres bestunde, an denen Tagen des Aequinoctii mit ihrem Auf- und Untergange nicht wieder auf eben denselben Punct im Horizont kam, welchen sie vorher berühret hatte.

Als sie aber nach diesem befunden, daß in vieren ihrer Jahre, die Sonne um eine Tages-Länge zurück bliebe, haben sie mercken können, daß selbige nach diesen vier Jahren und einem Tage, allemahl am ersten Frühlings-Tage bey ihrem Aufgange ein wenig gegen Norden von dem wahren Morgen abwiche, daher sie Anlaß genommen zu urtheilen, daß sie allezeit so fortfahren, und endlich an dem gegen über stehenden Halb-Circkel aufgehen müste.

Um sich dessen völlig zu versichern, haben sie vielleicht die vier Seiten der grösten Pyramide gegen die vier Gegenden der Welt gerichtet, wie man sie noch bis diese Stunde findet: Denn da den Herbst und Winter über, von der Sonne bey dem Auf- und Untergange ihre mittägige Seite, im Frühling und Sommer aber die mitternächtige erleuchtet wird, konte dieselbe zur Observation der Aequinoctiorum, und zu Ausfindung des grossen Hund-Sterns-Jahres von 1460. Egyptischen Jahren, binnen welchen sie glaubten, daß der Aufgang des Hunds-Sternes, nachdem er durch alle Tage des Egyptischen Jahres gerücket, wieder auf eben den Tag käme, dienen.

Das

Das III. Capitel.

Von unterſchiedenen Arten, die Mittags-Linie zu beſchreiben.

I.

Eine Mittags-Linie durch die Obſervationen der Sonne zu beſchreiben.

DJe Art, durch Vergleichung des Auf- und Unterganges der Sonne an denen Solſtitial-Tagen die Mittags-Linie zu beſchreiben, iſt eine der ſimpelſten und genaueſten, deren man ſich gebrauchen kan, wenn der Umkreiß des Horizonts eben iſt; Weil aber auf dem feſten Lande nicht allezeit ein von vorragenden Höhen und Bergen freyer Horizont anzutreffen iſt, muß man ſich öffters des wahren Horizonts bedienen, welcher den ſichtbaren verbeſſert.

Wir ſetzen voraus, daß die Ober-Fläche des Waſſers wegen ſeiner Flüßigkeit ſich nach derjenigen ſtellet, welche die Erde ohne ihre Ungleichheiten haben würde, und daß die Bley-Schnur auf dieſelbe ſenckrecht fällt, und nach dem Vertical-Punct am Himmel gerichtet iſt. Dahero wird die Ober-Fläche des ſtillen Waſſers ſo wohl als die von einer Ebene, auf welche ein Bleywurff ſenckrecht hänget, vor horizontal gehalten, und man bedienet ſich derſelben als eines wahren Horizonts, in Anſehung deſſen man die ſcheinbaren Höhen der Sterne nimmet.

Man ſetze auf einem Horizontalen Circkel einen

Quadranten dergeſtalt vertical, daß ſein Mittel-Punct auf den Mittel-Punct des horizontalen Circkels fället, und theile dieſen Quadranten in 90. Grade, um die ſcheinbaren Höhen der Sonne und anderer Sterne über dem Horizont damit zu nehmen, wie auch ihre Weiten vom Zenith, welches der Scheitel-Punct iſt, der von allen Puncten des wahren Horizonts gleichweit abſtehet, zu obſerviren. Wenn nun der Quadrante Bleyrecht auf der Mittags-Linie ſtehet, ſo kan man die Mittags-Höhen der Sonne und übrigen Sterne damit abnehmen. In einer andern von der Mittags-Linie abweichenden Lage bemercket ſeine Grund-Linie die Abweichung von der Mittags-Linie auf dem Umkreiſe des horizontalen Circkels, welcher wie der Quadrante in Grade getheilet iſt.

Vermittelſt dieſes Inſtruments, wird die Mittags-Linie gefunden, wenn man die gleichen Höhen der Sonne Vor- und Nachmittage an denen Tagen der Solſtitien obſerviret, und zu gleicher Zeit die Lage derer zwey Vertical-Circkel auf dem Horizontal-Circkel bemercket: Denn wenn der Bogen des wahren Horizonts, welcher zwiſchen denen zwey Vertical-Circkeln inne lieget, in zwey gleiche Theile getheilet wird, ſo iſt der Theilungs-Punct gantz genau der Punct am Horizonte, wo an denen Tagen der Solſtitien der Mittag hinfället.

An andern Tagen des Jahres muß man eine kleine Aequation zu Hülffe nehmen, welche ſich zu verſchiedenen Zeiten nach einer denen Sternkundigen bekannten Ordnung verändert, und alsdenn

wird

wird man die Mittags-Linie ſo genau als an denen Tagen der Solſtitien bekommen, wenn man gleiche Sonnen-Höhen zwey oder drey Stunden vor- und nach Mittage nimmet, zu welchen Stunden ſich die Höhen in kurtzer Zeit augenſcheinlich verändern.

Wenn der ſcheinbare Horizont an denen Oertern, wo die Sonne an denen Tagen der Sonnenwende auf- und untergehet, faſt von einerley Höhe iſt, bedienet man ſich eines Quadranten, an welchen durch den Brenn-Punct ſeines Fern-Glaſes ein horizontaler Faden A B und ein verticaler C D aufgeſpannet.

Des Morgens am Tage des Solſtitii, richtet man ihn gegen den Ort des Horizonts, wo, vermöge derer Obſervationen der vorigen Tage, bekannt iſt, daß die Sonne aufgehen muß, und wendet ihn dergeſtalt, daß wenn der öſtliche Rand der Sonne den verticalen Faden C D verläſſet, ihr ſüdlicher Rand auch zugleich von den horizontalen A B abweichet. Alsdenn bemercket man den Ort, wo der verticale Faden C D den Horizont durchſchnitten hat. Den Abend deſſelbigen Tages ſtellet man an dem Ort, wo die Sonne untergehen muß, den Quadranten auf eben die Höhe, in der er des Morgens ſtunde, als die Sonne den Vertical-Faden verließ. Hernach wendet man

ihn dergestalt, daß wenn der mittägige Rand der Sonne an den horizontalen Faden A B antrifft, ihr westlicher Rand zu gleicher Zeit den verticalen Faden C D berühret, und nachdem man auf dem Horizont den Ort, wo der verticale Faden C D hinfället, angemercket, nimmt man mit einem Horizontal-Instrumente den Winckel, welcher sich am Horizonte zwischen denen zwey Merckmahlen des Auf- und Unterganges der Sonne befindet; Dieser Winckel ist das Maaß des im Horizonte zwischen dem Auf- und Untergange der Sonne begriffenen Bogens, dessen Theilung in zwey gleiche Theile, auf dem Horizonte den Punct der Mittags-Linie giebet.

Seit Erfindung der Pendul-Uhren, von denen einige die Minuten und Secunden so genau zeigen, daß sie in vielen täglichen Umläuffen der Sterne, nicht um eine Secunde fehlen, kan man sich deren zu Findung der Mittags-Linie auf folgende Weise bedienen:

Man richtet ein Fern-Glaß nach dem Horizont auf denjenigen Ort, wo die Sonne an denen Tagen der Solstitien aufgehet, und observiret an der Pendul-Uhr die Zeit, in welcher die zwey Ränder der Sonne durch den verticalen Faden dieses Fern-Glases durchgehen, wodurch man die Zeit, in welcher der Mittel-Punct der Sonne durch den verticalen Faden gegangen, erfähret, bemercket auch dabey den Ort auf dem Horizont, welcher von dem verticalen Faden durchschnitten wird.

Hernach werden etliche Stunden vor und nach Mittage mit einem Quadranten oder andern Instru-

strumente, gleiche Sonnen-Höhen genommen, und die Zeit dieser zusammen treffenden Höhen bemercket; Wenn nun die zwischen zweyen auf einerley Höhe gemachten Observationen verlauffene Zeit in zwey gleiche Theile getheilet, und die Helffte davon zu der Stunde, welche Vormittage angemercket worden, hinzu gethan, oder von der Nachmittägigen abgezogen wird; so bekommt man die Zeit des Mittags an denen Tagen der Solstitien gantz genau, und an andern Tagen des Jahres durch Hülffe einer denen Astronomis bekannten kleinen Aequation.

Man nimmt ferner den Unterscheid zwischen der Zeit, in welcher der Mittel-Punct der Sonne durch den des Morgens observirten Vertical-Circkel durchgegangen, und der gefundenen Mittags-Stunde, und setzt ihn dieser letzteren zu, wodurch die Zeit gefunden wird, in welcher der Mittel-Punct der Sonne des Abends durch einen Vertical-Circkel, der so weit als der Vertical-Circkel der Früh-Observation von der Mittags-Linie entfernet ist, durchgehen muß; Wenn es nun Abend wird, so richtet man das Fern-Glaß auf den Ort, wo die Sonne untergehen soll, und macht, daß der Mittel-Punct der Sonne gleich zu der vorher bestimmten Stunde durch den Vertical-Faden gehet, mercket auch am Horizont den Ort, wo der Vertical-Faden hinfället; Endlich observirt man den zwischen denen zwey Merckmahlen am Horizont befindlichen Winckel, und theilet ihn in zwey gleiche Theile, wodurch der Punct der Mittags-Linie am Horizont bestimmet wird. Dieser Art haben

wir uns nebst andern, zu Bestimmung der mitten durch das Königliche Observatorium zu Paris gehenden Mittags-Linie bedienet.

Man kan auch die Mittags-Linie zu allen Zeiten des Jahres, durch eine eintzige Observation des Auf- und Unterganges der Sonne, finden, wenn man nur sonsten die Pol-Höhe des Orts, wo man observiret, und die Abweichung der Sonne zur Zeit der Observation weiß. Zu dem Ende observiret man den Ort des Horizonts, wo die Sonne aufgehet, oder auch den Ort, wo sie untergehet, und die scheinbare Höhe dieses Ortes des Horizonts, welche mit der Höhe des oberen Rands der Sonne einerley ist. Wenn nun die zu dieser Höhe gehörige Refraction abgezogen wird, so bleibet die wahre Höhe des obern Randes der Sonne übrig, von welcher der halbe Diameter der Sonne, den man aus Astronomischen Tabellen, oder durch Observation wissen kan, weggenommen werden muß, wenn man die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonnen, und folglich seine Weite vom Scheitel-Punct wissen will. Hierauf kan man durch die Trigometrie den sphaerischen Triangel ZPS auflösen, in welchen drey Seiten bekandt sind, nemlich SZ die Weite der Sonne vom Zenith, PZ das Complement der Pol-Höhe, und SP die Weite der Sonne vom Pol, welche das Complement ihrer Abweichung ist, und folglich wird man den Azimuthal-Winckel PZS haben, welchen der

durch

strumente, gleiche Sonnen-Höhen genommen, und die Zeit dieser zusammen treffenden Höhen bemercket; Wenn nun die zwischen zweyen auf einerley Höhe gemachten Observationen verlauffene Zeit in zwey gleiche Theile getheilet, und die Helffte davon zu der Stunde, welche Vormittage angemercket worden, hinzu gethan, oder von der Nachmittägigen abgezogen wird; so bekommt man die Zeit des Mittags an denen Tagen der Solstitien gantz genau, und an andern Tagen des Jahres durch Hülffe einer denen Astronomis bekannten kleinen Aequation.

Man nimmt ferner den Unterscheid zwischen der Zeit, in welcher der Mittel-Punct der Sonne durch den des Morgens observirten Vertical-Circkel durchgegangen, und der gefundenen Mittags-Stunde, und setzt ihn dieser letzteren zu, wodurch die Zeit gefunden wird, in welcher der Mittel-Punct der Sonne des Abends durch einen Vertical-Circkel, der so weit als der Vertical-Circkel der Früh-Observation von der Mittags-Linie entfernet ist, durchgehen muß; Wenn es nun Abend wird, so richtet man das Fern-Glaß auf den Ort, wo die Sonne untergehen soll, und macht, daß der Mittel-Punct der Sonne gleich zu der vorher bestimmten Stunde durch den Vertical-Faden gehet, mercket auch am Horizont den Ort, wo der Vertical-Faden hinfället; Endlich observirt man den zwischen denen zwey Merckmahlen am Horizont befindlichen Winckel, und theilet ihn in zwey gleiche Theile, wodurch der Punct der Mittags-Linie am Horizont bestimmet wird. Dieser Art haben

richten, und die Mittags-Linie durch Observirung des Auf- und Untergangs der Sonne zu finden, dienen können.

II.

Beschreibung der Art, die Mittags-Linie durch den Schatten der Sonne zu finden.

Die Observation der Bewegung der Sonne vermittelst ihres Schattens, ist sehr alt. Sie war schon zu Zeiten des Ahas, Königes der Jüden im Gebrauch, wie aus dem an dem Schatten seiner Sonnen-Uhr zu Zeiten des Hiskias sich begebenden Wunderwercke erhellet. Vor Alters bediente man sich bey dieser Art, die Mittags-Linie zu beschreiben, einer Kugel auf der Spitze eines Obeliscus, welcher auf einer Horizontal-Fläche perpendicular stunde, wie derjenige, so aus Egypten nach Rom gebracht, auf Augustus Befehl auf dem Mars-Felde aufgerichtet, und daselbst von dem Manilius zu dieser Observation gebrauchet worden.

Der Obeliscus, welchen Julius Cäsar im Vatican aufrichten liesse, und den er der Sonnen widmete, hat vielleicht in Egypten zu eben dergleichen Observationen gedienet. Die von dem Schatten einer auf diese Art erhöheten Kugel beschriebene Linie, stellet den Lauff der Sonne am Himmel vor; wenn nun dieser Schatten vor- und nach Mittage in gleicher Weite von der Mittags-Linie ist, so ist er auch gleichweit von dem Fusse des Obeliscus entfernet, welcher mit dem Zenith in einer Linie stehet, daß also, wenn die zwey Puncte, wo

der

durch Norden gehende Mittags-Circkel, mit dem den Mittel-Punct der Sonne und den Ort des Horizonts, wo die Sonne auf- oder untergegangen, durchschneidenden Vertical-Circkel machet; Dieser Winckel hat zu seinem Maaße den Bogen des Horizonts, welcher zwischen dem Nord-Puncte im Horizonte und dem Orte, wo der Auf- oder Untergang der Sonne observiret worden, inne lieget.

Diese Art haben wir an unterschiedenen Oertern gebrauchet, um uns durch selbige der Richtigkeit der Lage der aus Verknüpffung der Trianget erwachsenden Mittags-Linie gewiß zu versichern, wie in diesem Wercke weiter unten soll erkläret werden.

Wenn der Horizont frey ist, kan man sich eines Horizontal-Circkels bedienen, wie derjenige ist, der auf dem Altan des Observatorium stehet, und eben die vorgemeldeten Observationen vermittelst einer um dessen Mittel-Punct beweglichen, und mit einem Fern-Glaß versehenen Regel machen.

Nach Diodorus Siculus* Bericht sollen die Egyptier einen goldenen Circkel von 365. Ellen im Umfange, und eine Elle dicke gehabt haben, worauf nebst andern Dingen der Auf- und Untergang der Sterne beschrieben gewesen, welcher aber zu der Zeit, da Cambyses und die Perser sich Egyptens bemeistert, weggekommen. Es wäre glaublicher, daß dieser Circkel von vergoldeten Metall gewesen, welcher mit wenigern Kosten eben dieses hat verrich-

* Diod. Sic. Lib. I. P. 2. C. 1.

Wenn nun dieſe Arbeit zwey oder mehr Tage nacheinander fortgeſetzet worden, damit man gewiß wiſſen kan, was die Uhr in folgenden Tagen des Mittags weiſen ſoll, ſo hält man einen Bley-Faden, der dicke genug iſt ſeinen Schatten auf die Fläche, wo man die Mittags-Linie ziehen will, zu werffen, fertig, und bemercket in dem Augenblick des Mittags mitten auf der Breite des Schattens zwey Puncte, deren einer ein wenig von dem andern entfernet iſt; da alsdenn die durch dieſe zwey Puncte gerade gezogene Linie, die Mittags-Linie iſt. Man kan ſich auch ſtatt des Fadens einer Mauer-Ecke bedienen, wenn ſie nur vertical ſtehet.

III.

Beſchreibung der Art, die Mittags-Linie durch die Sonnen-Strahlen zu finden.

DJe Mittags-Linie in denen Kirchen und Häuſern aufzuzeichnen, bedienet man ſich des Sonnen-Lichtes, welches man durch eine runde Oeffnung einläſſet, wodurch die Sonnen-Strahlen gehen, die auf die horizontale Fläche fallen, und daſelbſt die Sonne abbilden.

Die Linie ſo dieſes Bild durch ſeine Bewegung beſchreibet, ſtellet die Linie vor, nach welcher die Sonne am Himmel fortrücket; Wenn man nun an denen Tagen der Solſtitien den Spuhren des nördlichen und ſüdlichen Randes der Sonne einige Zeit lang folget, und ſie auf den horizontalen Fuß-Boden ein oder zwey Stunden vor und nach dem Mittage bemercket, ſo findet man in dieſem

Strich

Strich zwey Puncte, die von dem Punct, in welchem die vom Mittel-Punct der Oeffnung gezogene Perpendicular-Linie die Horizontal-Fläche berühret, gleichweit entfernet sind, einen vor- und den andern nach Mittage, worauf der Raum zwischen diesen beyden Puncten in zwey gleiche Theile getheilet, und durch den Theilungs- und Vertical-Punct eine gerade Linie gezogen wird, welche die Mittags-Linie vorstellet.

Auf bemeldte Art ist vor mehr als 60. Jahren die Mittags-Linie in der Kirche des heiligen Petronius zu Bononien 210. Schuhe lang gezogen worden, deren Richtigkeit wir 40. Jahr hernach, durch andere sehr gewisse Methoden untersuchet, und sie noch gantz genau in der gehörigen Richtung befunden haben, welches mit dem von den meisten angenommenen Satze überein trifft, daß die Mittags-Linie ihre Lage auf der Erd-Fläche nicht ändere.

Die Herren Bianchini und Maraldi haben seit einigen Jahren auf Befehl des Pabstes in denen Bädern des Diocletianus, welche jetzo denen Carthäusern zu Rom zu einer Kirche dienen, eine dergleichen Mittags-Linie gezogen, um daselbst die Aequinoctial-Observationen anzustellen, und sich deren bey Einrichtung des Kirchen-Calenders zu bedienen.

IV.

Beschreibung der Art, die Mittags-Linie durch Hülffe der Sterne zu finden.

Obwohl die Mittags-Linie vermittelst der Sonne, deren scheinbare Bewegung von

Morgen gegen Abend, von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde herrühret, leicht zu finden ist; so kan man sie doch auch durch Observationen der andern Gestirne beschreiben, deren scheinbare Bewegung ebenfals wie bey der Sonne von der täglichen Bewegung der Erde, und hiernechst von ihrer eigenen Bewegung herkömmt.

Diese Verschiedenheit der eigenen Bewegung verursachet eine unterschiedene Aequation der Mittags-Linie. Die dem Monden zukommende, dessen eigene Bewegung viel merklicher ist als der andern Planeten ihre, fället unter allen am meisten in die Augen. Die übrigen Planeten sind verschiedenen Ungleichheiten unterworffen, auf welche bey der Aequation der Mittags-Linie muß gesehen werden.

Weil aber diese Ungleichheiten bey selbigen schwerer als bey dem Monden zu bestimmen, so gebrauchet man sich ordentlich dieser Planeten nicht, ausser wenn sonst keine andere Sterne, die man observiren kan, zu sehen sind.

Eine vermittelst der Observation der Fix-Sterne gezogene Mittags-Linie hat keine Aequation von nöthen, weil diese Sterne einen Parallel-Circkel des Aequators gantz genau durchlauffen, und weder eine merckliche Horizontal- noch mittägige Veränderung haben, und zwar dieses nicht nur von einem Tage zum andern, sondern auch das gantze Jahr lang: denn denen bishero angestellten Observationen zu Folge, leiden sie nicht eher als in 6300. Jahren eine solche Horizontal-Veränderung, als die Sonne in einer der vier Jahres-Zeiten machet.

Der

Der gröste Theil der Fix-Sterne gehet auf- und unter, man kan aber nur die grösten am Horizonte sehen, weil insgemein Dünste daselbst sind, welche sie verdunckeln, und dem Gesichte bis auf eine gewisse Höhe entziehen; Es gehen auch viele von denen, so gegen Norden stehen, gar nicht unter, sondern sind die gantze Nacht sichtbar.

Unter denen Sternen, so stets über dem Horizont stehen, sind diejenigen zu genauer Bestimmung der Mittags-Linie am bequemsten, welche sich in ihrem täglichen Umlauf dem Nord-Puncte im Horizont am meisten nähern.

In der Jahrs-Zeit, da einer von diesen Sternen, welchen man zu dieser Operation auserlesen, sich um Mitternacht dem Horizont nähert, nimmt man des Abends vermittelst eines mit einem Fern-Glaß und seinen gehörigen Fäden versehenen Quadranten, zu vielmahlen die Höhe davon, und mercket die Zeit dieser Höhe an einer vorher richtig gestellten Pendul-Uhr, worauf man den Morgen hernach mit eben diesem Instrumente die Zeit, zu welcher der Stern eben die Höhe als den vorigen Abend erreichet, observiret, und die Stunde dieser Observationen anmercket.

Die Stunden sothaner gleichen Höhen, welche vor und nach dem Durchgange des Sterns durch den Mittags-Circkel genommen worden, vergleichet man, und nimmt das Mittel von denjenigen Augenblick an, in dem der Stern durch den Mittags-Circkel gegangen.

Wenn man nun am Abend des folgenden Tages etliche Höhen mißt, die denen, so des vorigen

Abends

Abends genommen worden, gleich sind, und sie mit einander vergleichet, so bekömmt man die Zeit, welche nach der Pendul-Uhr wehrend eines gantzen Umlauffes der Fix-Sterne verflossen; Diese wird zu dem Moment, da der Stern in voriger Nacht durch den Mittags-Circkel gegangen, hinzu gethan, welches die Zeit giebet, in welcher der Stern bey dem folgenden Umlauff durch den Mittags-Circkel gehen soll. Gegen diese Zeit suchet man den gedachten Stern ferner dergestalt zu observiren, daß er sich in dem Augenblick seines Durchganges durch den Mittags-Circkel auf den Vertical-Faden des Fern-Glases am Quadranten befindet, welches man in dieser Lage lässet.

Wenn es nun hierauf Tag geworden, und man durch das in voriger Lage gelassene Fern-Glaß einen Theil des scheinbaren Horizonts entdecket, muß man an selbigem ein gewisses sichtbares Zeichen suchen, welches der Vertical-Faden berühret, und solches vor den Nord-Punct im Horizont, wodurch der Mittags-Circkel des Orts der Observation gehet, annehmen. Wenn aber der Stern in seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher über dem Horizont erhoben ist, als daß man ihn mit dem Horizont zugleich in einer Oeffnung des Fern-Glases solte sehen können, so lässet man den Quadranten in seinem verticalen Stande etwas nieder, und observiret den Ort, wo der Vertical-Faden den Horizont schneidet.

Auf diese Art haben wir zu verschiedenen mahlen untersuchet, ob der zu Montmartre auf der mitten durch das Königliche Observatorium gehenden

Mit-

Der gröste Theil der Fix-Sterne gehet auf- und unter, man kan aber nur die grösten am Horizonte sehen, weil insgemein Dünste daselbst sind, welche sie verdunckeln, und dem Gesichte bis auf eine gewisse Höhe entziehen; Es gehen auch viele von denen, so gegen Norden stehen, gar nicht unter, sondern sind die gantze Nacht sichtbar.

Unter denen Sternen, so stets über dem Horizont stehen, sind diejenigen zu genauer Bestimmung der Mittags-Linie am bequemsten, welche sich in ihrem täglichen Umlauf dem Nord-Puncte im Horizont am meisten nähern.

In der Jahrs-Zeit, da einer von diesen Sternen, welchen man zu dieser Operation auserlesen, sich um Mitternacht dem Horizont nähert, nimmt man des Abends vermittelst eines mit einem Fern-Glaß und seinen gehörigen Fäden versehenen Quadranten, zu vielmahlen die Höhe davon, und mercket die Zeit dieser Höhe an einer vorher richtig gestellten Pendul-Uhr, worauf man den Morgen hernach mit eben diesem Instrumente die Zeit, zu welcher der Stern eben die Höhe als den vorigen Abend erreichet, observiret, und die Stunde dieser Observationen anmercket.

Die Stunden sothaner gleichen Höhen, welche vor und nach dem Durchgange des Sterns durch den Mittags-Circkel genommen worden, vergleichet man, und nimmt das Mittel von denjenigen Augenblick an, in dem der Stern durch den Mittags-Circkel gegangen.

Wenn man nun am Abend des folgenden Tages etliche Höhen mißt, die denen, so des vorigen

Abends

durch den Mittel-Punct des Horizontal-Circkels gehet, um welchen ſie beweglich iſt, und indem man den Stern durch den Vertical-Faden und gedachte Schärffe des Lineals beſtändig ſtreiffet, bemercket man im Umkreiſſe des Circkels, die Puncte welche die Regel in denen gröſten Abweichungen des Sternes berühret; der Raum zwiſchen dieſen Puncten halbiret, giebt den Punct, wodurch die aus dem Mittel-Punct gezogene Mittags-Linie gehen muß.

Wenn der ſichtbare Horizont an der Nord-Seite keine mercklichen Ungleichheiten hat, kan man ſich eines vertical aufgerichteten, und zwey Fern-Gläſer habenden Quadrantens bedienen, von deren das eine gantz feſte, das andere aber um den Mittel-Punct beweglich iſt, und an allen Graden des Randes angebracht werden kan; Wenn nun das bewegliche Fern-Glaß nach dem Horizont gerichtet, obſerviret man mit dem beweglichen einen Stern, der ſich nahe bey ſeiner gröſten Entfernung befindet, welches man wahr nimmet, wenn er ohne fort zu gehen einige Zeit an den Vertical-Faden bleibet; Man läßt hierauf den Quadranten in dieſem Stande und ſeiner verticalen Lage ſtehen, und obſerviret folgenden Tages den Ort auf dem Horizont, welcher vom Vertical-Faden des unbeweglichen Fern-Glaſes durchſchnitten wird. Eben dieſe Arbeit nimmt man vor, wenn der Stern des Nachts in ſeiner gröſten gegen über ſtehenden Entfernung iſt, und obſerviret gleicher Geſtalt den Ort auf dem Horizont, welchen der Vertical-Faden des horizontalen Fern-Glaſes durchſchneidet; Endlich

Mittags-Linie aufgerichtete Pfeiler gehöriger maſſen geſetzet worden, deſſen in folgenden mit mehrern wird gedacht werden.

Man beſchreibet auch die Mittags-Linie durch die Digreſſionen der Fix-Sterne, welche ſich, ohne unterzugehen, um den Pol herum drehen. Zu dem Ende befeſtiget man an dem Mittel-Punct eines Horizontal-Circkels, wie der auf dem Altan des Obſervatorium befindliche iſt, zwey Fäden, deren einer vertical und unbeweglich, der andere aber horizontal, und um den Umkreiß des Circkels beweglich iſt; Gegen das Winter-Solſtitium, wenn die längſten Nächte ſind, folget man einem dieſer Sterne mit dem Vertical-Faden nach, wenn er ſich ſeiner gröſten Entfernung nähert, und erkennet, daß er ſich darinne befindet, wenn er ſich, wenn man ihn durch dieſen Vertical- und den beweglichen Horizontal-Faden anſiehet, nicht weiter zu entfernen ſcheinet. In dieſer Lage machet man den Horizontal-Faden feſte, und obſerviret 12. Stunden hernach, oder ein wenig zuvor, eben denſelbigen Stern, in der andern Abweichung auf gleiche Art durch vorigen Vertical-Faden und einen andern Horizontal-Faden, welchen man, wenn die Entfernung zu wachſen aufhöret, feſte machet; Endlich wird der Bogen zwiſchen den beyden Horizontal-Fäden in zwey gleiche Theile getheilet, und die Linie, ſo durch den Theilungs- und Mittel-Punct des Horizontal-Circkels gehet, iſt die Mittags-Linie.

An ſtatt derer Horizontal-Fäden kan man ſich auch einer Regel bedienen, deren eine Schärffe

durch

Quadrantens finden, wenn man mit dem Vertical-Quadranten gleiche Höhen eines Sternes vor und nach ſeinem Eintritt in den Mittags-Circkel obſerviret, und den Bogen des Horizonts zwiſchen denen zwey verticalen, in zwey gleiche Theile theilet; denn alſo wird die Linie, die durch den Mittel-Punct und den Theilungs-Punct gehet, die Mittags-Linie ſeyn.

Das IV. Capitel.

Nutzbarkeit der Beſchreibung der Mittags-Linie des Obſervatorium in Verbeſſerung der Charte von Franckreich.

DJe Verlängerung der Mittags-Linie des Königlichen Obſervatorium zu Paris, bis an die mittägigen Gräntzen des Königreiches, welche die Königliche Academie auf des Königes Befehl unternommen hat, war nöthig, um die Geographie aus der Ungewißheit zu bringen, in welche ſie die zwiſchen denen Geographen obſchwebende verſchiedene Meynungen von der Lage der Mittags-Linie von Paris gegen das mittägige Theil Franckreichs ſetzen.

Ptolomäus, welcher die Breite von Paris alſo annimmt, daß ſie der von uns gegenwärtig-obſerten bis auf 20. Minuten beykömmet, läſſet den Mittags-Circkel von Paris durch ſolche Oerter von Franckreich gehen, die viele Grade weit von denen ſind, durch die ihn die heutigen Geographen jetzo zie-

lich theilet man den Raum zwischen denen auf solche Masse an dem Horizont bemerckten Puncten in zwey gleiche Theile, und erhält also den nördlichen Horizontal-Punct, durch den die Mittags-Linie des Ortes der Observation gehet.

Wenn der Stern am Tage in die gegen über stehende gröste Entfernung kömmt, muß man die Pol-Höhe des Orts wo man observiret, und die Weite des Sterns vom Pol, welche das Complement seiner Abweichung ist, zuvor wissen, und setzen: Wie das Complement der Pol-Höhe P Z zu der Weite des Sternes vom Pol, P E, also der Sinus totus zu dem Azimuthal-Winckel E Z P, welchen der Mittags-Circkel Z P mit dem durch den Stern in seiner gröstẽ Entfernung gehenden Vertical-Circkel Z E, am Zenith machet. Das Maaß dieses Winckels ist der Bogen zwischen dem am Horizonte befindlichen Puncte der Mittags-Linie, und dem Puncte, den der Vertical-Faden des Fern-Glases bey der grösten Entfernung des Sternes durschneidet. Nimmt man nun auf einem Horizontal-Circkel diesen Bogen des Horizonts, so wird man hieraus den Nord-Punct finden, durch welchen die Mittags-Linie des Orts der Observation gehet.

Diese letzte Art wurde zu Mareuil bey der Erdmessung gebrauchet, allwo Herr Picard eine Mittags-Linie durch Hülffe der Abweichung des Polar-Sterns gezogen hat.

Man kan auch die Mittags-Linie mit Hülffe eines auf den Horizontal-Circkel vertical gesetzten

Qua-

von einem Autor heraus gegebenen Charten, durch gantz verschiedene Orte gehet, wie in Mercators Atlas zu sehen, darinnen unter andern zwey Charten von Hondius befindlich sind, nemlich eine von Europa, wo die Pariser Mittags-Linie durch Mirepoix streichet, und sich bey der Stadt Valentia in Spanien endiget, die andere von Franckreich, wo er diese Mittags-Linie viel weiter nach Morgen, gegen den westlichen Theil von Roußillon zu gehen lässet.

Die noch neuern Geographen setzen den Mittags-Circkel von Paris mehr gegen Morgen. In der von Taßin Anno 1660. heraus gegebenen grossen Charte von Franckreich, gehet er durch Montpellier und die zwischen Sete und Aiguemortes liegende Küste. Viele andere lassen ihn, einige näher bey Narbonne, einige näher bey Carcassone, vorbey gehen. Selber etliche von denen, die die Unterschiede derer Längen zwischen Paris und Sete von einer, und Bayonne von der andern Seite, denen Memoiren der Academie gemäß bestimmen, sind noch um die gantze Weite zwischen Narbonne und Carcassone von einander, ohngeachtet Sete und Narbonne sehr nahe beysammen liegen.

Dergleichen Verschiedenheit wird ausser dem Pariser Mittags-Circkel noch bey viel andern angetroffen, die jetzo durch weit andere Oerter, als vor Alters gezogen werden.

Also fand Poßidonius, ein Astronomus und Geographus, bey Untersuchung der Grösse der Erde, die Städte Rhodus und Alexandrien unter einerley Mittags-Circkel, da hingegen zweyhundert

ziehen. Die Länge von Paris bestimmet er auf 23½. Grad, die von Lyon auf 23. Grad 15. Minuten, und die von Vienne im Delphinat, von Valence, von Avignon, und von dem östlichsten Ausflusse der Rhone in die See auf 23. Grad, dergestalt, daß nach seinem Angeben der Mittags-Circkel von Paris bey diesen Oertern auf der Morgen-Seite vorbey gehen, und sich am Meere nahe bey einer Stadt, die damahls Maritima hiesse, endigen würde. Diese Stadt ist allem Ansehen nach Martigues oder Marignane, welche nahe beysammen liegen, und deren Nahmen von Maritima können hergeleitet seyn; welche Ptolomäus einen halben Grad weiter gegen Morgen setzet, als den östlichsten Ausfluß der Rhone, welches der Länge dieser zwey Städte in den genauesten Charten bis auf einige Minuten beykömmt.

Alle neue Geographen ziehen den Pariser Mittags-Circkel durch solche Oerter, die von diesem Puncte gegen Abend zu, einige mehr, andere weniger entfernet sind.

Ortelius, einer der berühmtesten Verbesserer der Geographie, ziehet ihn in seinem Schau-Platz der Welt mit Plancius durch Lavaur, Mirepoix und das Land Foix, nahe bey denen westlichen Gränzen von Languedoc, daß also bey nahe die Länge dieser gantzen Provintz, zwischen dem Orte, wo sich nach Ptolomäus Meynung der Pariser Mittags-Circkel endiget, und dem in des Ortelius und Plancius Charten bemerckten inne lieget.

Die Lage der Pariser Mittags-Linie war ehemals so gar ungewiß, daß sie in unterschiedlichen

Es giebet special-Charten von einigen Provintzien Franckreichs, da der in ihnen gezogene Mittags-Circkel mehr als 30. Grad von dem wahren abweichet. So liegen auch in diesen Provintzien Oerter, wo die Abweichung der Magnet-Nadel, wegen der daselbst in Menge befindlichen und die Magnet-Nadel von ihrer gehörigen Richtung abziehenden Eisen-Adern, gantz unordentlich ist; Daher man ohne vorher die Abweichung des Magnets, von der durch Observation der Sonne und anderer Sterne gezogenen Mittags-Linie, an unterschiedenen Oertern öffters sorgfältig gesuchet zu haben, die Charte durch Hülffe der Magnet-Nadel keinesweges nach denen Welt-Gegenden recht wird einrichten können.

Dieser Ursachen halber war dahero zu Verbesserung der Charte von Franckreich unumgänglich nöthig, die Pariser Mittags-Linie auf eine gantz genaue und vorher gedachten Fehlern nicht unterworffene Methode zu beschreiben, dergleichen vor uns geschehen ist; Zu welchem Ende wir auch gleich Anfangs ihre Richtung durch Observationen der Sonne und Sterne bestimmet, und ihre Lage gegen die um sie herum liegende Städte und andere erkäntliche Oerter mit Hülffe der Geometrie in richtigen Stand gesetzet haben, welches der Astronomie und Geographie mercklichen Nutzen bringen kan: Denn die Observationen, welche man in folgenden Zeiten in diesen Städten machen wird, können leichtlich auf den Pariser Mittags-Circkel gebracht werden. Wenn man zum Exempel einige Finsternissen des Monds oder derer Jupiters Trabanten,

an einem entlegenen Orte der Erde observiret hat, welche man zu Paris nicht wahrnehmen können, die aber doch in einigen von diesen Städten observiret worden, so wird man diese Observationen leicht auf den Pariser Mittags-Circkel reduciren, und mithin den Unterschied zwischen dem Mittags-Circkel dieser entlegenen Oerter und dem Mittags-Circkel des Königlichen Observatorium erkennen können: Wir selbst haben uns dieses Vortheils mit denen Observationen, schon bedienet, so wir von Montpellier erhalten, welches Ortes Lage durch die Triangel der Mittags-Linie bestimmet war, und wo der König seit einigen Jahren eine Königliche Gesellschafft aufgerichtet, worinnen sich geschickte Astronomen befinden, die sich der Schönheit ihres Clima zu Anstellung solcher Observationen, dergleichen die Beschaffenheit der Lufft auf dem Königlichen Observatorium zu Paris uns zuweilen nicht gestattet, wohl zu bedienen wissen.

Das V. Capitel.

Beschreibung der Astronomischen Observationen, die zu Bestimmung der Puncte des Horizonts, wodurch die Mittags-Linie des Observatorium gehet, sind gemacht worden.

EHe wir die mitten durch das Königliche Observatorium zu Paris gehende Mittags-Linie zu verlängern anfangen kunten, musten vorher die in dieser Mittags-Linie gelegene Puncte des Süd- und Nordens, auf dem Horizont so ge-

nau als möglich, beſtimmet werden. Von der Mittags-Seite endiget ſich der Horizont mit dem Dorffe de l'Hay, und gegen Norden bey Montmartre, wo ſchon Herr Picard einen Pfeiler ſetzen laſſen, um dadurch den Nord-Punct genau zu bemercken. Zu dieſem Ende hielten wir vor dienlich, die Lage dieſes Pfeilers gegen die Mittags-Linie durch verſchiedene Obſervationen der Sonne und Fix-Sterne gewiß zu machen.

Unter denen Fix-Sternen iſt nächſt dem Sirius die Capella einer der helleſten, und wird durchs Fern-Glaß am hellen Tage des Morgens und Abends gantz bequem geſehen. Dieſer letztere gehet in Paris nicht unter den Horizont unter, weil ſeine Weite vom Pol vorjetzo ohngefehr $4\frac{1}{2}$. Grad kleiner als die Pol-Höhe iſt. Alſo nähert ſich der Circkel ſeines täglichen Umlauffes in ſeinem unterſten Theile, dem Pfeiler zu Montmartre um 4. Grade, in Anſehung des Zimmers auf der untern Altane des Obſervatorium, wo dieſer Pfeiler einen halben Grad über den Horizont erhöhet zu ſeyn ſcheinet.

Wir nahmen uns alſo im Junius des Jahres 1683. vor, die zu genauer Ausmachung der Richtung der Mittags-Linie nöthigen Obſervationen dieſes Sternes anzuſtellen. Selbiger gieng damahls an dem unterſten Theile ſeines Circkels gegen 11. Uhr des Abends durch den Mittags-Circkel, daß man alſo leichtlich gleiche Höhen, vor und nach ſeinem Durchgange nehmen, und dadurch den Augenblick der Zeit, da dieſer Durchgang eigentlich geſchehen, finden konte.

Als nun beſagte Zeit ſeines Durchganges durch

genaue und viele Tage nach einander wiederhohlte Obſervationen beſtimmet war, befeſtigten wir ein auf einem verticalen Circkel um einen Mittel-Punct bewegliches Fern-Glas auf eine kleine parallacktiſche Machine, und ſetzten dieſe mitten in das nordliche Fenſter in dem untern Zimmer des Obſervatorium. Das Fern-Glas ſtellten wir dergeſtalt nach dem Pfeiler zu Montmartre, daß der in deſſen Brenn-Puncte ſtehende verticale Faden auf den Pfeiler zutraff, und richteten es ſodann auf die Höhe, in welcher die Capella durch den Mittags-Circkel gehen ſolte.

Den 22. Junius 1683. gieng Capella durch den verticalen Faden des Fern-Glaſes um $10^{h}47'20\frac{1}{4}''$. Er hätte aber nach denen gleichſtimmigen Höhen, die vor und nach dem Eintritt dieſes Sternes in den Mittags-Circkel genomen worden, um $10^{h}47'20''$ durch den Mittags-Circkel gehen ſollen.

Der Unterſcheid iſt alſo ein Viertel einer Secunde Zeit, oder 3. Secunden 45. Tertien eines Grades, um ſo viel nemlich der Pfeiler zu Montmartre mehr gegen Morgen als die Mittags-Linie ſtehen muß, welcher Unterſchied in dieſer Art Obſervationen nicht mercklich iſt.

Vermöge der Obſervationen der folgenden Tage ſchiene beſagter Pfeiler ein wenig von der Mittags-Linie gegen Abend abzuweichen. Weil auch die Sonne damahls im Sommer-Solſtitium war, kunten wir uns zu gleicher Zeit der Lage des Pfeilers von Montmartre, durch Obſervationen des Auf- und Unterganges der Sonne gantz bequem vergewiſſern, welche zu der Zeit der Solſtitien am ſim-

pelsten sind, weil sie alsdenn keiner Reduction durch den Unterscheid der Abweichung bedürffen.

Den 21. Junius 1683. als am Tage des Solstitium, setzten wir des Morgens mitten auf die oberste Terrasse des Observatorium einen Horizontal-Quadranten mit zwey Fern-Gläsern, und richteten eines davon nach dem Pfeiler zu Montmartre, und das andere an den Ort des Horizonts, wo wir die Sonne ein wenig nach ihrem Aufgange zu sehen vermutheten, und liessen sie in dieser Richtung.

Da die Sonne aufgegangen war, trat sie in das Fern-Glas, und ihr Mittel-Punct gieng durch den vertical Faden um $4^h\ 2'\ 52''$.

Den Abend desselbigen Tages, als die zwey Fern-Gläser noch in eben dem Stande als früh waren, richteten wir eines nach dem Pfeiler zu Montmartre, und das andere gegen Abend.

Indem sich die Sonne dem Horizont näherte, trat sie ins Fern-Glas, und ihr Mittel-Punct gieng um $7^h\ 57'\ 7\frac{1}{2}''$. durch den verticalen Faden.

Es war also der Unterschied zwischen der Stunde des früh observirten Durchganges der Sonne, durch den Vertical-Circkel und der Zeit ihres Abends wahrgenommenen Eintritts in den Vertical-Circkel $15^h\ 54'\ 15\frac{1}{2}''$. groß. Wenn nun hiervon die Helffte, nemlich $7^h\ 57'\ 7\frac{3}{4}''$ zu der des Morgens um $4^h\ 2'\ 52''$ observirten Stunde des Durchganges der Sonne durch den Vertical des Quadrantens hinzu gethan wird, so bekommt man die Stunde des Durchgan-

ges der Sonne durch den Vertical-Circkel des Pfeilers, nemlich $11^h\ 59'\ 59\frac{1}{4}''$.

Es ist also nur ein Unterscheid von einer Viertel-Secunde Zeit, um welche der Pfeiler zu Montmartre westlicher als die Mittags-Linie stehen würde, da hingegen durch die Observation der Capella am 22. Junius dieser Pfeiler um eben so viel östlicher schiene als die Mittags-Linie. Daher man sicher annehmen kan, daß dieser Pfeiler so genau, als durch Observationen der Sonne und derer Fix-Sterne zu erhalten möglich, auf der Mittags-Linie aufgerichtet sey.

Nachdem wir nun also die Gewißheit der Lage des Pfeilers zu Montmartre untersuchet hatten, so funden wir, daß die Mittags-Linie des Observatorium auf der Mittags-Seite durch ein Hauß im Dorffe de l' Hay gieng, und zwar an einem Orte wo ein Fenster ist, wodurch man selbiges unterscheiden kan.

Wir setzten hierauf mitten an der südlichen Seite einen Quadranten auf, womit wir die Winckel der Lage, so die erkäntlichsten Oerter mit der Mittags-Linie machten, observirten, und befunden, daß der Thurm zu Mont l' Hery von Mittage gegen Abend um $11° 57' 50''$ abwiche.

Nach unserer Zurückkunfft von der wegen der Mittags-Linie angestellten Reise, untersuchten wir abermahls die Lage der Mittags-Linie des Observatorium durch eben die vorigen Arten. Es verhinderten aber die Wolcken, welche am Tage des Sommer Solstitium im Jahr 1701. den Horizont bedeckten, daß wir uns der Mittags-Linie durch

die Solstitial-Observationen des Auf- und Untergangs der Sonne vergewissern kunten, weswegen wir uns mit denen an der Capella gemachten Observationen begnügen lassen musten.

Wir setzten zu solchem Ende einen Octanten an das nordliche Fenster des untern Zimmers des Observatorium, und richteten den Vertical-Faden des Fern-Glases nach dem Pfeiler von Montmartre, und fanden selbigen im geringsten nicht vom Vertical abweichend, ob wir gleich das Fern-Glas vielmahls erhöheten und nieder liessen. Endlich richteten wir das Fern-Glas auf die Höhe, wo Capella durch den Mittags-Circkel gehen solte.

Den 20. Junius 1701. gieng Capella durch den verticalen Faden des Fern-Glases am Octanten um $11^h\ 9'\ 4''$.
Sie solte aber nach denen gleichmäßigen Höhen dieses Sternes, so vor und nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel an eben dem Tage genommen worden, um $11^h\ 9'\ 2\frac{1}{2}''$
durch den Mittags-Circkel gehen.

Und nach denen gleichen Höhen, welche wir den Tag vorhero auf eben der Höhe genommen hatten, solte sie um $11^h\ 9'\ 3\frac{1}{2}''$
in selbigen eintreten.

Wenn man nun das Mittel von diesen Observationen heraus nimmt, so scheint der Pfeiler von Montmartre um eine Secunde der Zeit von der Mittags-Linie gegen Morgen abzuweichen. Weil man aber in dergleichen Art von Observationen gar schwerlich von der Richtigkeit einer Secunde versichert seyn kan, so läßt sich eben wie im Jahr

1683. setzen, daß dieser Pfeiler so genau als mög-lich auf die mitten durch das Observatorium ge-hende Mittags-Linie gesetzet worden.

Das VI. Capitel.

Beschreibung der zu Observirung der Winckel der Lage gebrauchten In-strumente.

Zu Observirung derer zur Beschreibung der Mittags-Linie erforderlichen Lage-Win-ckel, haben wir zwey verschiedene In-strumente gebraucht, nachdem es die Bequemlich-keit der Oerter, wo wir unsere Observationen an-gestellet, zulassen wollen.

Das erste ist ein Quadrante (Tabula I.) A B C E (Fig. 1.) von 39. Zoll im Radius, nemlich vom Mit-tel-Punct C an, bis in den äussersten Rand B. A B E ist ein Limbus oder Bogen von Kupffer, 21. Linien breit und eine Linie dicke, welcher ohngefehr 100. Grade von einem Circkel beareiffet. Die-ser Bogen ist auf einer eisernen Platte A B E von gleicher Figur, feste. R V (Fig. 2.) ist eine eiserne in Circkel gebogene Regel, die hinten auf den Bo-gen, um ihn zu verstärcken, auf die Schärffe gese-tzet ist; Diese Regel hat von einem Raum zum an-dern unterschiedene gebogene Oehren, X, X, ver-mittelst welcher sie mit Schrauben an den eisern Rand A B E fest geschraubet wird. D C ist eine eiserne gerade Regel mit einem Zapffen an dem ei-nen Ende D, welcher in das Stücke R V hinein passet. Diese Regel gehet nach dem andern En-

de

de zu, durch den Mittel-Punct des Instruments C, woselbst sie breiter wird; Sie ist an diesem Orte forne mit einer kupffernen Platte bedecket, welche gantz genau mit dem kupffernen Rande in einem Plano liegt. Durch diese Platte und die Regel, auf welcher sie liegt, gehet ein cylindrisches Loch C, dessen Durchschnitt von 4. Linien, und welches mit dem Instrumente einerley Mittel-Punct hat, dergestalt, daß wann selbiges mit einem kupffernen Cylinder genau zugestopffet wird, der Mittel-Punct der Grund-Fläche dieses Cylinders (welcher in der Fläche der Platte befindlich) auch der Mittel-Punct des Instruments ist. Die Regel C D verstärcket auf der hintersten Seite ein auf die Schärffe gesetzter Stab Eisen I D, an dessen einem Ende I ein in die Regel D C gehender Zapffen, an dem andern Ende D aber zwey gebogene Oehren befindlich, vermittelst welcher er mit zwey Schrauben an die Regel R V angemachet ist.

Die Regel D C, auf welcher sich der Mittel-Punct befindet, wird durch die eisernen Regeln LR, GH, LP, GP, welche daran befestiget, und auf der hintern Seite durch andere auf die Schärffe gesetzte eiserne Regeln verstärcket worden, in der Lage, welche sie gegen den Rand A B E haben soll, fest erhalten. Die zwey Regeln LP, GP, sind dergestalt geleget, daß der Punct, worinnen sie auf der Regel D C zusammen lauffen, ohngefehr der Mittel-Punct der Schwere des Instruments ist. Man appliciret an diesen Ort einen starcken cylindrischen Zapffen X Z, (Fig. 3.) an welchem das eine Ende X ein wenig breit geschlagen, und in die Forme eines

nes Circkel-Bogens gebracht mit 4. Lappen, deren Fläche auf der Axe des Zapffens perpendicular aufstehet. Dieser äusserste Theil X, ist Creutzweise durchhauen, damit er auf denen Regeln D I, L P, G P, an dem Orte, wo sie sich creutzen, aufsitzen kan. Man befestiget diesen Zapffen an die Regel D C, vermittelst vier Schrauben, und an die auf der Schärffe stehende Regel D I, durch zwey andere, und zwar dergestalt, daß die Axe des Zapffens auf dem Plano des Instruments perpendicular stehet.

Um den Quadranten in Grade und Minuten zu theilen, beschreibt man (Fig. 1.) aus dem Mittel-Punct C auf dem platten Rande zwey concentrische Bögen O S, L T, ohngefehr 13. Linien weit von einander. Hierauf ziehet man einen Radius C O L, welcher die zwey Bögen an dem Orte schneiden muß, wo die Theilung angehen soll, und hernach theilet man beyde Bögen in Grade, und jeden Grad in 6. Theile, davon jeder 10. Minuten hält.

Ein jeder solcher Grad ist so beschaffen wie ihn die 4te Figur vorstellet. Man ziehet von O, dem Anfange der Theilung des innern Circkels, eine Transversal-Linie zu der Theilung X des äussern Circkels, und so fort. Darnach theilet man die Linie O X in zwey Theile, welche denen Radiis C O, C X, derer zwey Circkel, proportional sind, so ist der Winckel am Mittel-Punct O C X, so 10. Minuten hält, im Puncte Z in zwey gleiche Theile getheilet. Jeder dieser Theile O Z, Z X, wird hernach in fünff andere getheilet, wobey man aber auf die Ungleichheit Acht hat, so bemeldte fünff Theile wegen ihrer unterschiedenen Weite von Mittel-Punct unter sich

haben

haben müssen. Endlich beschreibet man aus dem Mittel-Punct C durch die Theilungs-Puncte 1, 2, 3, ꝛc. mit denen beyden Bögen OS, LT, (Fig. 1.) concentrische Bögen, welche alle die Transversal-Linien in 10. Theile theilen, davon ein jeder eine Minute groß ist.

An dieses Instrument bringt man zwey Fern-Gläser, deren eines feste, das andere aber um den Mittel-Punct herum beweglich ist. Die Röhre eines jeden Fern-Glases ist von Kupffer aus zwey Stücken FR, VR, (Fig. 2.) zusammen gesetzet, deren eines sich genau in das andere schieben lässet, und welche an beyden Enden zwey viereckigte Platten von Kupffer M und N, von gleicher Grösse haben; Durch diese Vierecke gehen zwey concentrische Löcher, welche nicht so gar weit von einander sind, als der Radius des Instruments lang ist.

Die Röhren werden dergestalt gedrehet, daß die zusammen gehörende Seiten derer beyden Vierecke in einem Plano sind, und in dieser Lage machet man sie feste.

Wenn nun ferner an das Ende F der Röhre FV ein Objectiv-Glas gesetzet worden, so stecket man am andern Ende V eine kleine Röhre a b hinein, die so lang ist, als der Brenn-Punct des Augen-Glases. Am Ende f g dieses Rohres spannet man zwey Fäden von einfacher Seide a e und f g, recht wincklicht über einander.

Diese kleine Röhre a b stösset man in die grosse F V, dergestalt, daß die Fäden a e, f g, in den Brenn-Punct des Objectiv-Glases zu stehen kommen, und drehet sie so lange, bis diese Fäden zugleich

gleich mit denen Seiten derer Vierecke parallel sind. Das Augen-Glas setzet man an das Ende C einer andern kleinen Röhre c d von gleichem Diameter, welche genau in die Röhre des Fern-Glases hinein gehet, und an die Röhre a b, an welcher die Fäden sind, antrifft.

Was das Objectiv anlanget, so muß solches wohl centriret werden, das ist, es muß an seinem Umfange überall gleich dicke seyn, damit die Axe des Glases, mit der Axe des gantzen Fern-Glases überein treffe.

Um zu untersuchen, ob das Glas wohl centriret sey, leget man das Fern-Glas auf eine horizontale Fläche, und siehet nach einer entfernten Sache, welche in die Durchschneidung der Fäden fället, bemercket auch hernach gantz genau die Lage des Fern-Glases auf der Fläche. Ferner wendet man es auf die gegen über stehende Seite, und behält es übrigens in voriger Lage, worauf man observiret, ob eben diese Sache wiederum in die Durchschneidung der Fäden falle. Ist einiger Unterschied vorhanden, so rücket man das Objectiv-Glas so lange, bis die Fäden und Sachen genau auf einander treffen. Eben also verfährt man mit denen beyden andern Seiten der am Rohre befestigten Vierecke, und wann die Sache auch bey diesen in den Punct, wo die Fäden sich durchschneiden, gesehen wird, so ist man versichert, daß das Fern-Glas wohl centriret sey. Solte sich aber einiger Unterschied finden, so rückt man das Objectiv so lange von einer Seite zu der andern, bis sich ein Object gantz genau in der Durchschneidung der Fäden zeiget, man lege das

Fern-

Fern-Glas auf welche Seite man wolle, und macht es alsdenn feste.

Wenn das Fern-Glas in diesem Stande ist, werden die zwey küpffernen Vier-Ecke (Fig. 1.) in zwey gevierte Rähmen, von denen einer auf dem Rande, der andere auf der Platte des Mittel-Puncts feste ist, und die beyde von dem durch den mit 90° bezeichneten Theilungs-Punct gehenden Radius C S T gleichweit abstehen, eingesetzet.

Der innerste Diameter dieser Rähmen ist ein wenig gröſſer als der äussere Diameter derer Vier-Ecke, und sie haben an drey Seiten Schrauben die in Muttern gehen, so in ihrer Stärcke eingeschnitten, und das Fern-Glaß zu befestigen, dienen, nachdem es so lange von einer Seite zur andern geschoben worden, bis seine Axe mit dem durch den Punct von 90° gehenden Radius C S T parallel ist.

Zu Observirung der scheinbaren Höhen der Sterne, oder anderer Dinge, über dem wahren Horizont, gebraucht man sich eines Cylinders von Kupffer a b d e (Fig. 6.) dessen Diameter a d dem Diameter des cylindrischen Loches in der kupfernen Platte C K in der zweyten Figur, seine Länge a b aber der Tieffe dieses Loches gleich ist; Auf der äusseren Grund-Fläche a d dieses Cylinders wird nun eine küpfferne Platte g f feste gemacht, die perpendicular darauf stehen muß; auf selbiger müssen zwey Ohren i, l, perpendicular stehen, in deren jedem ein sehr kleines Loch ist, wodurch eine dünne Nadel gehen kan, davon die Spitze genau in den Mittel-Punct C des Cylinders eintrifft. Solchen Cylinder stecket man von hinten zu durch die

küpf-

küpfferne Platte C K, in der andern Figur, alſo, daß ſeine äuſſere Grund-Fläche mit der Ebene des Randes genau zuſammen trifft, und hänget hernach an die Nadel, welche recht im Mittel-Punct ſtehet, ein Haar C P, welches ein wenig länger ſeyn muß, als der Radius des Quadranten, und an deſſen Ende ein klein Gewichte P angemachet iſt.

Wenn der Quadrante vertical lieget, und man das Haar C P (Fig. 1.) durch den Anfang der Theilung O läſſet, ſo befindet ſich alsdenn das Fern-Glas A F, deſſen Axe mit dem durch den Mittel-Punct und den 90ſten Grad gehenden Radius C S T parallel iſt, in einer horizontalen Lage; wenn man aber mit dem Quadranten eine über dem Horizont erhöhete Sache obſerviret, ſo bemercket das Haar C P, welches durch Hülffe des Gewichtgens P perpendicular hanget, auf der Theilung von O gegen S die Grade und Minuten der ſcheinbaren Höhe der Sache über dem wahren Horizont.

Will man die Winckel der Lage zwiſchen unterſchiedenen auf dem Horizont liegenden Sachen obſerviren, ſo wird ein anderes auf obbeſchriebene Art mit zwey Vierecken verſehenes Fern-Glas G H (Fig. 1.) auf eine eiſerne Regel oder Alidade C I geleget, die an dem einem Ende C ein Oehr hat, wodurch ein cylindriſches Loch gehet, deſſen Diameter dem Diameter desjenigen Loches gleich iſt, welches am Mittel-Punct des Inſtruments befindlich iſt.

Hiernechſt hat man noch einen andern küpfferen Cylinder a b d e (Fig 7.) deſſen Durchmeſſer a d dem Durchmeſſer des beſagten Loches, und die

Länge a b der Tieffe des Loches und der Alidade C I zuſammen gleich iſt; Dieſen ſtecket man in den Mittel-Punct des Inſtruments, und in das Loch der Alidade, und befeſtiget ihn in dieſer Lage durch Hülffe einer Schraube f g, welche ſich nach der Dicke in den Cylinder a b d e einſchraubet.

An dem andern Ende I (Fig. 1.) der Alidade iſt am hintern Theile ein gebogenes Stück, welches die Dicke des Randes umfaſſet, und von unten her eine Stell-Schraube hat, um die Alidade in einer jeden Lage, worinne man es verlanget, befeſtigen zu können, und an der Seite über der Theilung iſt ein kleiner Rähmen I l m n, worinnen ein Haar I l aufgeſpannet, ſo nach dem Mittel-Punct muß gerichtet ſeyn; Dieſes Haar kan man vermittelſt eines in einer Nute gehenden Läuffers, ſo auf dieſem Rahmen, der in denen Puncten I und l durch zwey Schrauben an die Alidade feſt gemacht wird, befindlich, lencken, und hin und her ſchieben.

Wenn der Quadrante horizontal lieget, richtet man den Vertical-Faden des unbeweglichen Fern-Glaſes A F nach einem entfernten Object, nach welchem man auch den Vertical-Faden des Fern-Glaſes G H, das auf der um den Mittel-Punct C beweglichen Alidade C I lieget, richtet; Ferner ſchiebet man das auf dem Rähmgen befindliche Haar l l dergeſtalt, daß es gerade durch den Theilungs-Punct von 90° gehet, und auf den Radius C S T fället: Wann alsdenn der Vertical-Faden des beweglichen Fern-Glaſes nach einer andern Sache gerichtet wird, ſo meſſen die angemerckten Grade und Minuten auf der Theilung zwiſchen den

Punct

Punct von 90. Graden und dem Haare der Alidade den Winckel, welchen diese zwey Objecte an dem Ort, wo die Axen derer zwey Fern-Gläser zusammen lauffen, mit einander machen.

Wenn sich das Haar ein wenig verrücket, so daß selbiges, indem die zwey Fern-Gläser nach einer Sache gerichtet sind, nicht genaue auf das Ende der Theilung S T fället, so kan man den befundenen Unterschied berechnen, um dadurch alle observirte Winckel zu verbessern, und ihre wahre Grösse zu haben. Dadurch vermeidet man die Beschwerlichkeit, die man sonst haben würde, das Haar bey allen Observationen, wo es ein wenig abgewichen, wieder auf den Anfang der Theilung zu bringen.

Der Fuß des Instruments (Fig. 8.) bestehet aus zwey gebogenen Stäben A E B, C E D, welche recht wincklich auf einander liegen, und vermittelst eines an dem Ort, wo sie sich kreutzen, gemachten Einschnitts, genau in einander passen: Diese Stäbe haben an ihren Enden A, B, C, D, Schrauben-Muttern, worinnen küpfferne Schrauben gehen, von 7. bis 8. Linien im Diameter, welche das Stativ zu erhöhen und nieder zu lassen dienen. I E ist eine eiserne Röhre, die an ihrem Ende E einen Zapffen E X hat, welcher in ein geviertes Loch, welches durch den gemeinen Durchschnitt derer zwey Stäbe A, B, C, D, durchgehet, gestecket, und darinnen von unten mit einem Nagel X befestiget wird. Diese Röhre I E erhalten vier Striffen F M, G M, H N, L N, deren jede mit einem Ende bey M und N, an der Röhre, und mit dem andern an einem der

äusserſten Theile der gebogenen Stäbe in F, G, H, und L, feſte iſt, in perpendicularen Stande. Ferner ſtecket man in die Röhre I E einen cylindriſchen Zapffen OP (Fig. 9.) der auf ſeiner Axe gedrehet, und vermittelſt einer daran gemachten Stell-Schraube K in beliebiger Lage erhalten werden kan; Dieſer Zapffe iſt an eine horizontale Platte Q R gelötet, die recht-wincklich darauf lieget, und zwey runde Hülſen Q und R auf ſich hat, in welche der Zapffen X Z in der dritten Figur kan geſtecket, und von unten vermittelſt einer Feder V, von oben aber durch zwey Stell-Schrauben S, T, welche in die Hülſen Q R eingeſchraubet ſind, feſte gemacht werden.

Durch dieſes Mittel befindet ſich die Fläche des Quadranten A B C E Fig. 1. (welche, wie oben geſaget, auf dem Zapffen X Z (Fig. 3.) perpendicular liegt) in einer verticalen Lage, und dienet in ſolchem Stande die ſcheinbaren Höhen der Sachen über dem Horizont zu obſerviren; Wenn man aber den Quadranten horizontal ſtellen will, bedienet man ſich eines andern Schenckels, ſo wie ihn die 10te Figur vorſtellet, deſſen Zapffen von gleichem Diameter mit dem Zapffen des Inſtrumentes iſt, und der gleichfals eine Feder und zwey Hülſen hat, die denen in der 9ten Figur ähnlich ſind; Dieſer Zapffen wird in die Hülſen Q. R, der 9ten Figur geſtecket, alſo daß die Hülſen C, D, Fig. 10. vertical ſtehen, und in dieſe letztern ſetzt man den Zapffen X Z des Inſtrumentes, welches dadurch eine horizontale Lage bekömmt.

Beschreibung des Octanten.

Weil nur beschriebener Quadrante seiner Grösse wegen nicht an allen Orten, wo wir zu observiren hatten, angebracht werden konte, so haben wir auch noch ein kleineres Instrument gebrauchet, an dem die Grade fast eben so groß als am Quadranten sind.

Der Radius dieses Instruments, Tab. I. (Fig. 11.) ist 36. Zoll vom Mittel-Punct bis an das äussere Ende des Randes. A B C ist ein Rand von Kupffer, welcher ein Circkel-Stücke von etwas mehr als 50. Graden vorstellet. Der Rand ABC ist in 50. Grad getheilet, und jeder Grad in 12. Theile, von 5. zu 5. Minuten, welche durch Transversal-Linien und concentrische Circkel auf die in der Beschreibung des Quadranten erklärte Art in kleinere Theile getheilet sind.

Jeder Grad der Theilung ist mit zwey Zahlen bemercket, deren eine das Complement der andern ist, z. E. bey dem ersten Grade stehet 1. und drüber 89. bey dem andern 2. und drüber 88. und also fort bis an das Ende der Theilung A wo unten 50. und drüber 40. angezeichnet worden. Hinter dem Rande ist nun ein Fern-Glas E L angebracht (Fig. 11. und 12.) dessen eiserne Röhre viereckigt, die Axe aber mit dem durch den Mittel-Punct und den Anfang der Theilung gehenden Radius parallel seyn muß: Das Ende E der Röhre des Fern-Glases gehet über dasselbe heraus, und träget ein rundes mit Kupffer bedecktes Blech D E, in dessen Mitte der Mittel-Punct des Instruments stehet,

und durch welches, wie am Quadranten, ein cylindrisches Loch gehet.

Endlich ist auch hinter dem Rande ein ander Fern-Glas G I angemacht, dessen viereckigte Röhre die Röhre des Fern-Glases L E im rechten Winckel schneidet, also daß der Theil F H beyden Fern-Gläsern gemein ist.

Das Fern-Glas E O, welches statt der Alidade dienet, ist auch viereckigt, und hat an dem einen Ende, wo das Objectiv-Glas stehet, ein Oehr mit einem runden Loche, von gleichem Diameter mit demjenigen, welches am Mittel-Punct des Fern-Glases befindlich ist, damit eben der Cylinder, welcher durch selbiges Loch gehet, auch genau in diese Platte passet.

An dem andern Ende O des Fern-Glases E O, da das Augen-Glas stehet, ist eben, wie an der Alidade des Quadranten, ein gebogenes Stücke, welches das Ende des Rands umfasset, und ein kleiner Rähmen mit einem Haare, das sich vermittelst eines Lauffers verschieben lässet.

Die drey Fern-Gläser E L, G I, E O, haben ein jedes im gemeinen Brenn-Punct des Objectiv- und Ocular-Glases einen Rähmen, der von einer Seite in einer Nute gehet, und worinne zwey seidene Fäden, die einander nach rechten Winckel schneiden, und denen Seiten des Fern-Glases parallel seyn müssen, aufgespannet sind. In dieser Lage werden sie vermittelst zweyer Schrauben, welche durch das Fern-Glas quer durch gehen, und sich genau daran fügen, feste gemachet.

Wenn der zwischen zweyen Sachen zu obser-

viren-

virende Lage-Winckel nicht über 50. Grad ist, so bedienet man sich des Fern-Glases L E, und des Fern-Glases O E, an dem das Haar im Rähmen nach der in der Beschreibung des Quadranten erklärten Art gestellet worden, und zehlet alsdenn die unmittelbar über der Theilung angemerckten Grade von 0 bis 50. Wenn aber dieser Winckel gröſſer als von 50. Graden ist, so richtet man das Fern-Glas G I gegen eine von diesen Sachen, und das bewegliche Fern-Glas O E nach der andern, und bemercket die Grade, die über den ersten stehen, und die von 90 anfangen, und bis auf 40 zurück gehen; denn alsdenn ist der zwischen denen zwey Objecten vermittelst der beyden Fern-Gläser G I, O E, observirte Winckel, durch den Winckel E M F, als das Complement des Winckels M E L, welcher auf dem Rande vom Anfang der Theilung bis an den Ort, wo das Haar der Alidade stehet, angemercket ist, gemessen worden.

Die mit dem Fern-Glase G I gemachten Observationen setzen zum Voraus, daß seine Axe auf der Axe des Fern-Glases L E genau perpendicular seyn müsse, wovon man sich auf folgende Art versichern kan.

Man observire mit denen wohl eingerichteten zwey Fern-Gläsern L E, E O, einen Winckel zwischen zweyen entferneten Sachen, der zwischen 40° und 50° fället, nachgehends observire man den Winckel zwischen eben denenselben Objecten mit den beyden Fern-Gläsern G I, O E. Ist der durch die beyden Fern-Gläser L E, O E, observirte Winckel dem durch die Fern-Gläser G I, O E gefunde-

nen gleich, ſo iſt ſolches ein Beweiß, daß das Fern-Glas GI, wohl gerichtet ſey. Wenn ſich aber einiger Unterſchied findet, ſo bringet man ſelbigen in denen durch die beyden Fern-Gläſer GI, OE gemachten Obſervationen nachgehends überall mit ein.

Man kan ſich auch, wenn man einen freyen Horizont hat, von der richtigen Lage der Fern-Gläſer dieſes Inſtruments verſichern, wenn man die Winckel zwiſchen Objecten, ſo um den Horizont rings herum liegen, obſerviret. Iſt die Summe dieſer Winckel 360. Graden gleich, ſo hat man an denen Winckeln nichts zu verbeſſern; findet man aber einigen Unterſchied, ſo muß man ihn durch die Zahl der um den Horizont herum obſervirten Winckel vertheilen, um denſelben bey denen, die künfftig obſerviret werden, einzubringen.

Das VII. Capitel.

Von den Triangeln der Mittags-Linie.

WIr haben alle Triangel, welche zu Beſchreibung der Mittags-Linie des Königlichen Obſervatorium zu Paris dienen, in fünff Figuren auf zwey Kupffer-Tafeln vertheilet.

Die zwey erſten Figuren begreiffen die auf der erſten Reiſe im Jahr 1683. beſchriebene Triangel, die andern dreye aber enthalten die übrigen bis an die äuſſerſten mittägigen Gräntzen von Franckreich.

In jeder Figur ſind die Haupt-Triangel, die un-

unmittelbar zur Beschreibung der Mittags-Linie dienen, von denen, die wir nur jene zu verificiren gebraucht haben, unterschieden, und diese letztern mit punctirten Linien bemercket werden. Wir haben hiernächst in Ansehen aller dieser Triangel die Mittags-Linie gezogen, und dieselbe von dem Mittel der Mittags-Seite des Königlichen Pariser Observatorium an, von 1000. zu 1000. Toisen eingetheilet.

Bey jeder Figur stehet auf der Seite die Erklärung der Buchstaben, welche die durch die Triangel bestimmte Oerter andeuten. Es ist auch bisweilen angemercket, wie verschiedene Objecte aus gewissen Ständen in die Augen fallen, damit man sie wieder erkennen kan, wenn man etwan künfftighin abermahl einige Observationen daselbst machen wolte.

Wenn die Lage von einerley Orte, durch verschiedene Triangel bestimmet gewesen, haben wir diejenigen den übrigen vorgezogen, die nicht so gar schiefe Winckel haben, deren Seiten gröſſer sind, und in denen alle Winckel unmittelbar observiret worden.

Die Haupt-Triangel, an der Zahl 48. sind mit Römischen, und die nur zu jener Verificirung dienenden, mit Italienischen Buchstaben bezeichnet. Es sind auch bey jedem dieser Triangel die bekante Seite, welche die Grund-Linie abgiebt, ingleichen die observirten Winckel, und die Gröſſe der übrigen Seiten, welche sich aus der Berechnung jedes Triangels ergeben, angemercket.

Die durch unsere Observationen bestimmten Oerter, so in denen Triangeln nicht mit begriffen

sind, haben wir nebst ihrer Weite in Toisen von anderen schon bestimmeten Oertern, in eine besondere Tabelle gebracht, welche Weiten nachmahls zu Verfertigung der Special-Charten von den umher liegenden Gegenden dienen können. Weil die Lage dieser Oerter gegen die Triangel der Mittags-Linie bestimmet ist, werden diese Charten jederzeit wohl nach denen Welt-Gegenden eingerichtet seyn, ohne daß man erst seine Zuflucht zur Magnet-Nadel nehmen darff, zumahlen diese sonst gewöhnliche Methode, wegen der in dasiger Gegend sehr unordentlichen Abweichung der Magnet-Nadel, grossen Fehlern unterworffen ist.

Wir haben auch in einer absonderlichen Tabelle, die Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium so wohl gegen Morgen als Abend, nebst der Weite vom Observatorium an, bis an die von besagten Orten auf die Mittags-Linie gezogene perpendicular-Linien zusammen getragen.

Diese Weite und der Unterschied zwischen den Parallel-Circkel des Observatorium, und denen Parallel-Circkeln dieser Oerter, kommen fast überein, wann dieselben von der Mittags-Linie nur ein weniges gegen Morgen oder Abend entfernet sind.

Uber dieses alles haben wir es nicht genug seyn lassen, die Weiten der Oerter, durch welche die Triangel beschrieben worden, von der Mittags-Linie zu bestimmen, sondern auch die Weiten der vornehmsten Städte beygefüget, und vornemlich derer, die am nähesten bey der Mittags-Linie liegen, und zu der Absicht auf denen erkäntlichsten Stellen der

Mit-

Mittags-Linie künfftig Pyramiden aufzurichten, dienen können.

In der andern Kupffer-Platte
Fig. I.

A, das Mittel der Mittags-Seite des Obſervatorium.
B, der Thurm zu Mont l' Hery.
C, der groſſe Glocken-Thurm zu Brie-Comte-Robert.
D, Torfou.
E, der Pavillon zu Malvoiſine.
F, Meſpuy.
G, der Königin Capelle.
H, der Glocken-Thurm zu St. Salomon zu Pithiviers.
I, der groſſe Glocken-Thurm von unſerer lieben Frauen Kirche zu Boiſcommun.
K, der Glocken-Thurm zu Chateauneuf ſur Loire.
L, das heilige Creutz zu Orleans.
M, Vouzon.
N, Chaumont.
O, die Mitten der Mühle zu Villejuive, welche an dem nordlichen Ende der von Herrn Picard würcklich-gemeſſenen Grund-Linie lieget.
P, die näheſte Ecke des Pavillon zu Juviſy am ſüdlichen Ende dieſer Grund-Linie.
R, Bromeille.
S, der kleine Thurm auf dem Schloſſe zu Montargis.

I.

Beschreibung der Art, deren wir uns, die Grösse der Seiten in denen zu der Mittags-Linie gehörenden Triangeln zu bestimmen, bedienet haben.

Die Länge derer Seiten in denen zu der Mittags-Linie gehörigen Triangeln nach Toisen zu bestimmen, hat uns die Linie O P, Tabul. II. (Fig. 1.) zwischen der Mühle zu Villejuive, und der nächsten Ecke des Pavillon von Juvisy, welche Herr Picard mit grossen Fleiß würcklich gemessen, und 5663. Toisen des Chatelet in Paris lang befunden hat, dienen müssen. Er observirte an dem Ende O dieser Grund-Linie den Winckel C O P zwischen dem grossen Glocken-Thurme zu Brie-Comte-Robert, und dem Pavillon zu Juvisy, und an dem andern Ende, P den Winckel zwischen eben diesem Glocken-Thurme, und der Mühle zu Villejuive. Hernach nahm er auch zu Brie-Comte-Robert den Winckel O C P zwischen denen beyden Enden der Grund-Linie, und erhielt also alle drey Winckel des Triangels O P C, aus denen und der bekannten Seite O P, sich die Grösse derer Seiten O C und P C finden lässet.

Gleichergestalt observirte er aus denen Puncten O und C, wie auch aus dem Punct B, welcher den Thurm zu Mont l' Hery vorstellet, die Winckel B O C, B C O, C B O, des Triangels O B C, in welchem die Seite O C bekant war, und fand hieraus die Länge der Seite B O, welche die Weite des Thurmes zu Mont l' Hery von dem mitternächtigen

gen Ende der Grund-Linie ist, und der Seite B C, als der Weite des Thurms zu Mont l' Hery von dem Glocken-Thurm zu Brie-Comte-Robert.

Vermittelst dieser Weite B C haben wir die Seiten des ersten Triangels der Mittags-Linie, und so fort die übrigen nach und nach ohne Unterbrechen, bis an die mittägigen Gräntzen Franckreichs, wo die Triangel durch eine in der Ebene von Roußillon würcklich gemessene neue Grund-Linie geendiget worden, ausgerechnet.

In dem Triangel O P C
Ist O P die würcklich gemessene Grund-Linie von 5663. Toisen.

	Gr.	Min.	Sec.
C O P	54	4	35
O C P	30	48	30
O P C	95	6	55

Also O C 11012. Toisen 5. Schuhe,
und P C 8954. Toisen.

In dem Triangel O B C
Ist O C 11012. Toisen 5. Schuhe.

B O C	77°	25′	50″
B C O	47	34	0
C B O	55	0	10

Dahero B O 9922. Toisen 2. Schuh
und B C 13121. T. 4. S.

Diese zwey Triangel sind eben die beyden ersten, derer Herr Picard in seinem Buche von der Erd-Messung erwehnet.

I. Triangel A B C

B C 13121. Toiſ. 4. Sch.

B A C	63°	0′	15″
A B C	64	1	30
A C B	52	58	15

Also A C 13238. T. 4. S.
und A B 11756. T. 2. S.

II. Triangel B C E

B C 13121 4

B C E	40°	34′	0″
C B E	65	16	30
B E C	74	9	30

Folglich C E 12389 T. 1 S.
und B E 8870 Toiſ. 3 Sch.

Die Winckel dieses andern Triangels, sind völlig

völlig eben so, wie sie Herr Picard observiret hat, befunden worden.

III. Triangel BDE

BE 8870 3
DBE 55° 8′ 55″
BDE 81 0 35
BED 43 50 30
Derohalben BD 6220.3.
und DE 7369.5.

IV. Triangel DEF

DE 7369 5
EDF 72° 30′ 50″
DEF 65 46 30
DFE 41 34 40
Also DF 10127. T. 2. S.
und EF 10599. T. 5. S.

V. Triangel EFG

EF 10599 5
FEG 58° 26′ 20″
EFG 69 47 40
EGF 51 46 0
Derohalben EG 2663.4
und FG 11498.2

Anders vor EG, DF, FG, in dem Triangel DEG

DE 7369 5
DEG 124° 12′ 50″
EDG 35 51 20
Also EG 12663 5
und DG 17878 3

In dem Triangel DFG

DG 17878 3
FDG 36° 47′ 30″
DFG 111 22 20
Derowegen DF 10127.1
und FG 11498.2

VI. Triangel FGH

FG 11498 2
GFH 82° 7′ 35″
FGH 45 40 25
FHG 52 12 0
Derohalben FH 10410.2
und GH 14414.5

VII. Triangel GHI

GH 14414 5
GHI 92° 55′ 35″
GIH 56 5 35
Dahero GI 17358 3
und HI 9198 5

Auf andere Art vor HI durch Bromeille im Triangel GHR

GH 14414 5
HGR 35° 33′ 10″
GHR 29 55 45
GRH 114 31 5
Deswegen GR 7904 4
und HR 9212 1

Im

Im Triangel HRI

HR 9212 1
HRI 58° 56′ 10″
IHR 61 59 50
HIR 59 4 0
Folglich IR 9482 2
und HI 9199 3

VIII. Triangel HIL

HI 9198 5
LHI 72° 57′ 55″
HIL 80 38 5
Derohalben HL 20412.4
und IL 19780.5

IX. Triangel ILK

IL 19780 5
LIK 34° 26′ 30″
IKL 112 3 20
ILK 33 30 10
Deswegen IK 11780.4
und KL 12070.4

X. Triangel KLM

KL 12070 4
KLM 58° 27′ 25″
LKM 73 48 0
LMK 47 44 35
Folglich KM 13899 0
und LM 15661 3

XI. Triangel LMN

LM 15661 3
MLN 22° 7′ 55″
LMN 87 38 30
LNM 70 13 35
Also LN 16628 2
und MN 6269 5

Vor die Lage von Montargis im Triangel IRS

IR 9482 2
IRS 66° 31′ 35″
RIS 72 45 30
Dahero RS 13883 3
und IS 13333 5

II.

Beschreibung der Art, nach der die Lage der Mittags-Linie des Observatorium, gegen die in den Triangeln begriffenen Oerter, beschrieben worden.

DAmit wir die Lage der Mittags-Linie des Observatorium gegen die Triangel finden kunten, wurde Anfangs von der Mitte der südlichen Seite des Observatorium der Winckel B A , welchen

chen der Thurm zu Mont l' Hery mit dem Mittags-Puncte am Horizonte macht, observiret, und wie im 5ten Capitel gemeldet wird 11° 57′ 50″ groß befunden. Diesen zogen wir von Winckel B A C, welchen der Thurm zu Mont l' Hery mit dem grossen Glocken-Thurme zu Brie-Comte-Robert machet, und der vermöge unserer Observation 63° 0′ 15″ groß ist, ab, und bekamen hierdurch den Winckel C A t von 51° 2′ 25″, dessen Complement A C t 38° 57′ 35″ ist. Folglich erhält man in dem recht-wincklichten Triangel A t C, dessen Seite A C durch den ersten Triangel 13238. Toisen 4. Schuh groß bestimmet worden, und worinne die Winckel C A t und A C t ebenfals bekannt sind, die Seite C t, welche die Weite des grossen Glocken-Thurms zu Brie-Comte-Robert von der Mittags-Linie gegen Osten, und 10294. Toisen 1. Schuhe lang ist; Wie auch A t, die Weite des Observatorium von der aus Brie-Comte-Robert auf die Mittags-Linie gezogenen perpendicular Linie, von 8324. Toisen 2. Schuhen.

Auf gleiche Art werden B u, die Weite des Thurmes zu Mont l' Hery von der Mittags-Linie, und A u die Weite des Observatorium von der von Thurm zu Mont l' Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie B u gefunden. Denn da in dem recht-wincklichten Triangel A u B, dessen Seite A B durch den ersten Triangel auf 11756. Toisen und 2. Schuhe bestimmet worden, der Winckel B A u welchen der Thurm zu Mont l' Hery mit der Mittags-Linie des Observatorium machet, von 11° 57′ 50″ wie auch sein Complement

ment A B u, von 78° 2′ 10″ bekannt iſt, ſo wird man die Seite B u, nemlich die weſtliche Weite des Thurmes zu Mont l' Hery von der Mittags-Linie 2437. Toiſen groß, und A u die Weite des Obſervatorium von der vom Thurm zu Mont l'Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie, 11501. Toiſen groß bekommen.

Damit nun ferner die Lage von Corfou und andern Oertern gegen die Mittags-Linie nach und nach könne gefunden werden, ſo muß man von dem Puncte B die Linie B z mit A x parallel, und auf B u perpendicular ziehen. Hierauf nimmt man die Summe derer Winckel A B C, C B E, und D B E, welche 184° 26′ 55″ austrägt, und ziehet den Winckel A B u von 78° 2′ 10″, nebſt dem rechten Winckel u B z davon ab, und erhält alſo den Winckel D B z von 16° 24′ 45″. Da nun alſo in dem recht wincklichten Triangel B z D, der Winckel D B z bekannt, und die Seite B D 6220. Toiſen 3. Schuhe groß iſt, wird man hierdurch die Seite D z von 1757. Toiſen 4. Schuhe, und die Seite B z von 5967. Toiſen 2. Schuhen finden.

Wenn D z zu B u welches vorhero 11501. Toiſen groß gefunden worden, hinzu gethan wird, ſo erwächſet hieraus D x die weſtliche Weite Corfou von der Mittags-Linie, welche 4194. Toiſen 4. Schuhe groß iſt. Wenn man ferner zu der Linie A u, die in vorhergehenden 11501. Toiſe groß befunden worden, B z oder U x hinzuthut, ſo bekommt man A x die Weite des Obſervatorium von der aus Corfou auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie von 17468. Toiſen 2. Schuhen.

Auf diese Art haben wir die Mittags-Linie des Observatorium vermittelst der Triangel beschrieben, und ihre Länge in Toisen bestimmet. Wir lassen uns aber begnügen nur einige Exempel davon anzuführen, aus denen die Art, wodurch die Lage eines jeglichen Ortes gegen diese Mittags-Linie nach und nach gefunden worden, genugsam erhellet.

Weiten zwischen verschiedenen durch unsere Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

9824. die Weite Boiscommun von Lorris.
11441. von Chateauneuf nach Lorris.
10288. von Montargis nach Lorris.
8206. von Chateauneuf nach la Courdieu.
7324. von Boiscommun nach la Courdieu.
10976. von Orleans nach la Ferte-Saint-Aubin.
5821. von Bouzon nach la Ferte-Saint-Aubin.
19458. von Orleans nach Sully.
8187. von Chateauneuf nach Sully.

Weiten unterschiedener Oerter, von der Mittags-Linie des Observatorium.	Weiten des Observatorium, von denen aus verschiedenen Orten auf die Mittags-Linie gefälleten Perpendicular-Linien.
Toisen	Toisen
Die Mühle zu Villejuive 1116	Morgenwerts 2237
Der Pavillon zu Juiviſy 1350	m. 7895
Brie-Comte-Robert 10294	m. 8324

Thurm

	Toisen		Toisen
Thurm zu Mont l'Hery	2437	Abendwerts	11501
Torfou	4195	A.	17468
Malvoisine	5113	M.	18420
Mespuy	2448	A.	27444
Die Capelle der Königin	8822	M.	29725
Bromeille	6090	M.	37143
Pithiviers	3096	A.	37834
Boiscommun	1820	M.	45609
Montargis	14921	M.	47815
St. Croix d'Orleans	16396	A.	53319
Chateauneuf	4530	A.	55532
Vouzon	10788	A.	67942
Chaumont	16731	A.	69944

In der andern Kupffer-Platte

Tabula II. Fig. 2.

A, Chaumont.
B, Vouzon.
C, Pierrefitte.
D, Salbris.
E, Prely.
F, Zeichen auf der Höhe zu Charpegne, nahe bey Mery-es-Bois.
G, das Zeichen auf der Höhe des Brosses über Alogny.
H, der Thurm der Cathedral-Kirche von Bourges.
I, der Thurm zu Yssoudun.
L, der Glocken-Thurm zu Morlac.
M, Ein eintzelner Baum auf dem Hange des Berges Ripol, zwischen Culan und Vedun.
K, der Thurm zu Aubigny sur Nerre.
N, die höchste Spitze des Schlosses zu Meun.

O, Menestriol in Champagne.
P, der Glocken-Thurm der Uhr zu Dun-le-Roy.

XII. Triangel ABC
AB 6269 Toisen 5 Schuh
ABC 96° 32′ 30″
BAC 49 15 0
ACB 34 12 30
Dahero BC 8448 T. 2 S.
und AC 11079 4

XIII. Triangel ACD
AC 11079 Toiſ. 4 Schuh
CAD 31° 2′ 50″
ACD 82 31 50
ADC 66 25 20
Alſo AD 11986 Toiſ. 2 S
und CD 6234 5

Auf eine andere Art vor CD durch Aubigny im Triangel BCK.
BC 8448 Toiſen 2 Schuh
CBK 33° 3′ 0″
BCK 122 35 20
BKC 24 21 40
Folglich BK 17257 3
und CK 11170 2

Im Triangel CDK
CK 11170 2
DCK 120° 40′ 20″
CKD 20 29 20
Alſo DK 15320 0
und CD 6234 4

Auf eine andere Art vor BK, AC und CK, im Triangel ABK
AB 6269 5
ABK 129° 35′ 30″
AKB 12 48 25
Dahero BK 17258 4
und AK 21796 5

Im Triangel ACK
AK 21796 5
ACK 156° 47′ 50″
AKC 11 33 15
Alſo AC 11081 0
und CK 11170 2

XIV. Triangel CDE
CD 6234 5
DCE 86° 20′ 0″
CDE 62 41 45
CED 30 58 15
Dahero CE 10765 5
und DE 12091 0

Anders vor CE im Triangel BCE
BC 8448 2
BCE 156° 5′ 40″
BEC 10 7 35
Folglich BE 18832 4
und CE 10766 0

An-

Anders vor DE im Triangel ADE

AD 11986 2
ADE 129° 7′ 5″
AED 25 19 20

Alſo AE 21742 4
und DE 12091 1

XV. Triangel DEF

DE 12091 0
DEF 105° 47′ 0″
DFE 53 46 40

Alſo EF 5234 2
DF 14422 3

Anders vor DF im Triangel ACF

AC 11079 4
ACF 155° 2′ 45″
AFC 10 34 0

Dahero CF 15013
und AF 25490

Im Triangel ADF

AF 25490
ADF 149° 33′ 25″
AFD 13 44 0

Alſo AD 11986
und DF 14423

Anders vor EF und DF im Triangel CEF

CE 10765 5
CEF 136° 45′ 15″
CFE 29 25 40

Folglich CF 15012 3
und EF 5233 2

Im Triangel CDF

CF 15012 3
DCF 72° 30′ 55″
CDF 83 8 5
CFD 24 21 0

Dahero CD 6234 2
und DF 14422

Anders vor AF und EF im Triangel AEF

AE 21742 4
AEF 131° 6′ 20″
AFE 39 59 40

Alſo AF 25490 3
und EF 5233 4

XVI. Triangel DFG

DF 14422 3
DFG 92° 1′ 30″
DGF 72 35 40

Folglich DG 15105 1
und FG 4008 5

Anders vor FG im Triangel BEF

BE 18832 4
BEF 146° 52′ 50″
BFE 26 5 50

Dahero EF 5233 5
und BF 23391 4

Im Triangel BFG

BF 23391 4
BFG 119° 42′ 20″
BGF 52 28 50

Also BG 25616 0
und FG 4009 3
Noch anders vor FG im Triangel CGF
CF 15012 3
CFG 116° 22′ 30″
CGF 51 32 10
Daher CG 17177
und FG 4008 5
Noch anders vor FG im Triangel AFG
AF 25490
AFG 105° 48′ 30″
AGF 65 56 10
Folglich AG 26860
und FG 4008 3
XVII. Triangel FGH
FG 4008 5
GFH 34° 12′ 10″
FGH 131 40 20
FHG 14 7 30
Also FH 12270 2
und GH 9234
XVIII. Triangel GHI
GH 9234
HGI 57° 31′ 29″
GHI 96 26 20
GIH 26 2 20
Also GI 20902 3
und HI 17745 2
Anders vor HI durch Meun im Triangel GHN
GH 9234
HGN 56° 51′ 55″
GHN 44 52 40
Folglich GN 6654 4
und HN 7897 5
Im Triangel HNI
HN 7897 5
IHN 51° 33′ 43″
HIN 25 44 0
Dahero IN 14247 4
und HI 17744 3
Auf andere Art vor HI durch Menestriol im Triangel HNO
HN 7897 5
NHO 35° 23′ 50″
NOH 16 18 0
Also NO 16299
und HO 22082
Im Triangel HIO
HO 22082
IHO 16° 9′ 50″
HOI 44 26 10
HIO 119 24 0
Folglich IO 7056
und HI 17745
Auf andere Weise vor NO und IO im Triangel NIO
IN 14247 4
ION 60° 44′ 10″
OIN 93 40 0

Da-

Dahero NO 16296 4
und IO 7056 5

XIX. Triangel HIL

HI 17745 2
IHL 54° 47′ 10″
HIL 72 0 20
HLI 53 12 30
Also IL 18104
und HL 21075 1

Anders vor HL im Triangel HOL

HO 22082
OHL 70° 57′ 0″
HOL 52 38 50
HLO 56 24 10

Folglich OL 25059
und HL 21074

XX. Triangel HLM

HL 21075 1
LHM 10° 13′ 50″
HLM 147 59 40
HML 21 46 30
Also HM 30110 2
und LM 10390 2

Vor die Lage von Dunle-Roi im Triangel HLP

HL 21075 1
LHP 40° 18′ 0″
HLP 45 2 5
Dahero HP 14957
und LP 13720

Die Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

2368. die Weite von Chaumont bis Yvoy le Baleux,
7968. von Vouzon nach Yvoy,
8881. von Vouzon nach Brinon,
5040. von Pierrefitte nach Brinon,
8378. von Aubigny nach Brinon,
6770. von Pierrefitte nach Clemont,
6902. von Aubigny nach Clemont,
15865. von Vouzon nach Argent,
4154. von Aubigny bis Argent,
6654. von Pierrefitte bis Sainte Montaine,
4538. von Aubigny nach Sainte Montaine,

Toiſen
3317. von Pierrefitte nach Soeme,
5208. von Salbris bis Soeme,
10164. von Aubigny bis Soeme,
8052. von Prely nach Soeme,
1067. von Mery-es-Bois bis zu dem Zeichen zu Charpegne,
4189. von Prely nach Mery-es-Bois,
13982. von Pierrefitte nach Mery-es-Bois,
13627. von Salbris bis Mery.
16176. von Pierrefitte nach Yvoy-le-pre.
5542. von Prely bis Yvoy-le-pre.
3698. von Prely bis zu der Capelle zu Angillon,
1844. von Yvoy-le-pre bis zu der Capelle zu Angillon,
6482. von Salbris bis Teillay,
12551. von Mery-es-Bois nach Teillay,
7033. von Salbris nach Nancay,
6393. von Teillay nach Nancay,
18878. von Mery nach Villehervier,
6572. von Trillay nach Villehervier,
7737. von Yſſoudun nach Caſtelnau,
12397. von Meneſtriol nach Caſtelnau,
16359. von Bourges nach Choude,
3558. von Yſſoudun nach Choude,
6493. von Yſſoudun bis zu dem Schloſſe de la Creuſſette,
13540. von Meneſtriol nach Creuſſette,
8412. von Yſſoudun bis Marevil,
10244. von Morlac bis Marevil,
8611. von Yſſoudun bis Chezal-Benoiſt,
9710. von Morlac nach Chezal-Benoiſt,
7145. von Morlac bis zu dem Schloſſe Beauvoir,

17124.

Toiſen
17124. von dem Baume zu Vedun bis an das Schloß zu Beauvoir,
22435. von Bourges nach Touche,
11835. von dem Baume zu Vedun bis Touche,
6240. von Yſſoudun nach Neuvy Pailloux,
7583. von Meneſtriol bis Neuvy Pailloux,
13159. von Meneſtriol bis an den Glocken-Thurm zu St. Andre zu Chateau Roux,
7803. von Neuvy Pailloux bis zu St. Andre im Chateau Roux.
21524. von Meneſtriol bis zu dem Thurme du Lis Saint George,
11040. von Saint Andre zu Chateau Roux bis an dem Thurm du Lis,
14027 von Neuvy Pailloux bis an den Thurm du Lis,
155. von dem Glocken-Thurm zu St. Andre bis an den Glocken-Thurm zu St. Martial,
11038. vom Thurme du Lis bis an dem Glocken-Thurm zu St. Martial zu Chateau Roux,
775. von dem Glocken-Thurme zu St. Andre bis an dem Glocken-Thurm zu St. Denis,
11130. von dem Thurme du Lis bis an dem Glocken-Thurm zu S. Denis,
6205. von dem Thurme du Lis bis an dem Thurm de Cluys oben,
19915. von Neuvy Pailloux bis an dem Thurm de Cluys oben,
6312. vom Thurm du Lis bis an die Mühle zu Boeſſe,
4941. von dem Thurme zu Cluys oben, bis an die Mühle zu Boeſſe,
2398. von dem Thurme du Lis nach Jeux-les-Bois.

Toiſen

6094. von der Mühle zu Boeſſe nach Jeux-les-Bois,

5659. von dem Thurm du Lis bis an das Schloß zu Arton,

8619. von dem Thurm zu Cluys nach Arton,

10105. von St. Andre zu Chateau Roux bis Maignet,

2488. von dem Thurm du Lis nach Maignet.

Weiten verſchiedener Oerter von der Mittags-Linie des Obſervatorium.

	Toiſen
Pierrefitte	7196
Der Thurm zu Aubigny	3881
Salbris	11043
Prely	834
Zeichen zu Charpegne	1289
Das Zeichen zu Broſſes	667
Das Schloß zu Meun	4740
Der Thurm zu Bourges	2358
Meneſtriol	19429
Thurm zu Yſſoudun	13650
Dun le Roi	10082
Morlac	11?6
Der Baum zu Ripol	2661

Weite des Obſervatorium, von denen aus unterſchiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.

	Toiſen
Abendwerts	75589
Morgenwerts	77032
A.	80495
M.	82760
M.	87973
A.	91473
A.	96735
M.	100197
A.	103803
A.	107854
M.	113065
A.	120975
M.	130306

III.

Beſchreibung, auf was für Art auf der Pariſer Mittags-Linie an dem Orte, da die von dem Thurme zu Bourges auf beſagte Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie in ſelbige eintrifft, ein Pfeiler aufgerichtet worden.

Nachdem wir die von Paris bis nach Bourges abgeſteckten Triangel der Mittags-Linie, ſo genau als es möglich, berechnet, und die Lage der Mittags-Linie, gegen verſchiedene auf beyden Seiten derſelben beſtimmten Oerter ausgemacht hatten, nahmen wir uns vor, währenden unſers Aufenthalts zu Bourges, an dem Orte, wo die von dem Thurm der Cathedral-Kirche zu Bourges auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie auf ſelbige fället, einen Pfeiler aufzuſetzen.

Dieſes kan zwar auf unterſchiedene Arten geſchehen, nachdem es die Gelegenheit des Bodens zuläſſet: Hier wollen wir aber nur die von uns gebrauchte erzehlen, die eine der leichteſten iſt, indem um Bourges herum keine Berge, noch ſonderliche Höhen anzutreffen ſind.

Es ſey H der Thurm der Cathedral-Kirche zu Bourges, N die höchſte Spitze des Schloſſes zu Meun, R S ein Theil der Mittags-Linie des Obſervatorium.

In dem Triangel NHS ist HN die Weite von Bourges bis Meun von 7897 Toisen 5 Schuhen bekannt, wie auch H S die östliche Weite des Thurms zu Bourges von der Mittags-Linie, welches 2358 Toisen sind. Der Winckel NHS welchen die Linie H N mit der von Bourges auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie machet, ist gleichfals auf 26° 0′ 0″ bestimmet worden, aus welchem allen man den Winckel H S N 143° 51′ 30″ groß finden wird.

Anfänglich setzten wir im Puncte H auf dem Thurme zu Bourges einen Quadranten horizontal, an dem wir die zwey Fern-Gläser dergestalt richteten, daß sie einen Winckel von 26. Graden miteinander machten, welches derjenige ist, den die Linie A N von Bourges nach Meun mit der Perpendicular-Linie H S machet, und sie in diesem Stande stehen liessen.

Hernach richteten wir den Vertical-Faden eines dieser Fern-Gläser auf das Schloß zu Meun und entwurffen die Sachen, welche das andere Fern-Glas fassete, befanden auch, daß der Vertical-Faden durch einen dicken Baum, und ein weiter hinaus gelegenes Land-Guth gienge.

Diese Oerter nahmen wir darauf in Augenschein, und verfügten uns zu dem Puncte V, an einen Ort, wo beydes der Thurm zu Bourges und das Schloß zu Meun gesehen wird, und welcher mit dem Thurme von Bourges und denen unter dem Vertical-Faden des andern Fern-Glases befindlichen Objeckten in einer Linien lage. Wir observirten von diesem Orte den Winckel NVH, den

das

das Schloß zu Meun mit dem Thurme zu Bourges machet, und befunden ihn, 142° 22′ 10″ groß; Weil nun dieſer Winckel kleiner iſt, als der Winckel HSN, welchen wir, wenn wir gantz genau im Puncte S, wohin die von dem Thurm zu Bourges auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie fället, geweſen wären, 143° 52′ 30″ groß hätten befinden müſſen, ſo nahmen wir hieraus wahr, daß wir uns allzuweit entfernet hätten. Weil aber in eben der Linie, keine näher bey Bourges gelegene Oerter zu finden waren, aus welchen man zu gleicher Zeit das Schloß zu Meun und den Thurm in Bourges hätte ſehen können, ſo berechneten wir den Triangel NVH, worinne die Winckel NVH und NHV nebſt der Seite NH, bekannt ſind, und fanden hierdurch VH, die Weite des Ortes, wo wir obſerviret hatten, von dem Thurm zu Bourges, von 2608 Toiſen. Wenn nun HS, welches 2358 Toiſen iſt, von VH, ſo nur ietzt auf 2608 Toiſen beſtimmet worden, abgezogen wird, bekommt man VS, nehmlich die Weite des Ortes, wo wir obſerviret, von der Mittags-Linie, 250 Toiſen lang. Dieſe Weite maſſen wir würcklich auf dem Boden, wobey wir beſtändig auf der Linie durch den Thurm zu Bourges, den Baum und das Land-Guth blieben, und bemerckten den Ort, wohin die von dem Thurm zu Bourges auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie fället. Auf dieſem lieſſen wir einen groſſen Pfeiler, mit einem Grunde von Mauer-Werck, aufrichten, und Herr Roujaut, welcher damahls Intendant zu Bourges war, befahl denen Einwohnern ſelbiger Gegend, ihn in dieſer Lage zu laſſen.

Die-

Dieſer Pfeiler iſt nur eine Toiſe weiter gegen Mittag, als der Punct, wo der durch die Mitte des Thurms der Cathedral-Kirche zu Bourges gehende Parallel-Circkel, die Mittags-Linie des Königlichen Obſervatorium zu Paris durchſchneidet.

Auf der andern Platte Tab. II. Fig. 3.

A, der Glocken-Thurm zu Morlac.

B, ein einzeler Baum auf dem Hange des Berges Ripol zwiſchen Culan und Vedun.

C, die gröſte Stein-Klippe auf der Spitze des Berges Lage Chevalier.

D, der Glocken-Thurm zu St. Croix auf dem Gipfel des Berges Puy de Thou.

E, der zum Theil verfallene Thurm zu Sermur.

F, der groſſe Baum nahe an der Capelle St. Michel, auf der Spitze eines Berges, eine und eine halbe Meile von Croc.

G, Courlande, ein Berg, welcher ein Theil des Gebirges Mont d'or iſt, eine Meile von dem Thurme d'Auvergne, und in dem Wege von dieſer Stadt, auf die Spitze des Mont d'or liegt. Von Sermur und St. Michel ſiehet er alſo aus:

H, der Glocken-Thurm der kleinen Stadt Hermañ, welcher von dem Baume zu St. Michel alſo ausſiehet.

K, das Zeichen auf dem öſtlichen Ende des Puy de Bort.

I, der Glocken-Thurm zu St. Sauvier,
L, der Thurm zu Orgniat, eine halbe Meile von der kleinen Stadt Chenerailles,
N, der weſtliche Theil des Schloſſes, der kleinen Stadt Croc,
O, das Zeichen auf dem Berge de la Fagitiere nahe an dem Dorffe Soude,
P, die Spitze eines kleinen Berges, in Geſtalt eines Kegels, ſo mit Bäumen bedecket, nahe an dem Schloſſe Prechonet,
R, die allerhöchſte Spitze des Gebürges Mont d'or.
S, la Coſte, ein Berg, welcher ein Stück von dem Mont d'or iſt, nahe bey Murat. Vom Puy de Bort ſchiene er alſo;

T, die Mitte des nordlichen Theiles des Puy de Dome, welche etwas höher als das übrige ſchiene,

XXI. Triangel ABD

AB 10090. Toiſ. 2 Schuh
BAD 31° 11′ 15″
ABD 131 14 20
Dahero AD 25130 Toiſ.
und BD 17305 Toiſ.

XXII. Triangel BCD

BD 17305 5
CBD 23° 4′ 0″
BCD 116 5 50
BDC 40 50 10
Dahero BC 12600 4
und AB 7550 1

Auf eine andere Art durch Saint Sauvier im Triangel ABI

AB 10090 2
BAI 19° 50′ 10″
ABI 140 19 20
AIB 16 50 30
Alſo AI 18985 3
und BI 10093

Im Triangel BIC

BI 10093

CBI

CBI 13° 58′ 50″
BIC 125 5 55
BCI 40 55 15
Alſo BC 12607
und CI 3722 4

Im Triangel DIC

CI 3722 4
CID 76° 14′ 0″
DCI 75 10 25
CDI 28 35 35
Daher DI 7519 2
und CD 7555

Anders vor DI und AD im Triangel ADI

AI 18985 3
DAI 11° 21′ 10″
AID 138 49 50
Alſo DI 7516
und AD 25135 4

XXIII. Triangel CDE

CD 7550 1
DCE 72° 3′ 20″
CDE 86 29 40
CED 21 27 0
Folglich CE 20608
und DE 19642 1

XXIV. Triangel DEF

DE 19642 1
DEF 131° 33′ 35″
DFE 31 2 45
Dahero DF 28499
und EF 11386

Auf andere Art durch den Thurm zu Orgniat im Triangel DCL

CD 7550 1
CDL 129° 21′ 55″
CLD 21 30 20
Alſo CL 15923 2
und DL 10023

Im Triangel DLE

DL 10023
EDL 42° 53′ 0″
DLE 108 6 15
DEL 29 0 45
Alſo DE 19648
und EL 14067

Im Triangel ELF

EL 14067
ELF 33° 53′ 35″
LEF 102 32 40
Dahero LF 19925
und EF 11382

Anders vor CE und EL im Triangel CLE

CL 15923 2
CLE 86° 35′ 35″
CEL 50 28 0
Dahero CE 20608
und EL 14064 3

Auf andere Art durch den Puy de Dome im Triangel CET

CE 20608

CE 20608
ECT 30° 50′ 20″
CET 123 20 15
Dahero CT 39555 5
und ET 24281
Im Triangel TEF
ET 24281
FET 83° 37′ 10″
EFT 70 12 45
Alſo FT 25644 1
und EF 11380
Anders vor CT und FT im Triangel CLT
CL 15923 2
LCT 73° 46′ 45″
CLT 82 41 0
Alſo CT 39548 3
und LT 38286
Im Triangel LFT
LT 38286
FLT 37° 48′ 10″
LFT 113 46 30
Folglich LF 19913
und FT 25643 4
Auf eine andere Art durch den Mont d'or, im Triangel CRE
CE 20608
ECR 15° 32′ 35″
CER 153 48 35
Alſo CR 49227 5
und ER 29887 4

Im Triangel EFR
ER 29887 4
FER 53° 11′ 0″
EFR 105 15 55
Alſo FR 24801 4
und EF 11380 1
Auf andere Art vor CR, ER, FR, EL und LF im Triangel CLR
CL 15923 2
LCR 58° 29′ 0″
CLR 103 9 25
Alſo CR 49225 3
und LR 43095 2
Im Triangel LER
LR 43095 2
ELR 16° 33′ 50″
LER 155 43 40
Dahero ER 29887
und EL 14061
Im Triangel LFR
LR 43095 2
FLR 17° 19′ 45″
LFR 148 49 40
Daher FR 24799 2
und LF 19921

XXV. Triangel FEG
EF 11386
FEG 50° 19′ 0″
EFG 107 52 0
EGF 21 49 0

Alſo EG 29159
und FG 23578

XXVI. Triangel FHG

FG 23578
HFG 27° 12′ 30″
HGF 17 24 10
Dahero FH 10041 1
und GH 15350 3

XXVII. Triangel HGK

GH 15350 3
HGK 87° 33′ 40″
GKH 47 34 40
Dahero HK 20775 4
und GK 14668 2

Die Weiten zwiſchen verſchiedenen durch die Obſervationen beſtimmten Oertern.

Toiſen

1320. die Weite des Thurmes zu Orgniat von dem Pfarr-Kirch-Thurm zu Chenerailles,
12920. vom Thurme zu Sermur bis Chenerailles,
24577. von Thou Saint Croix bis an das weſtliche Theil des Schloſſes Croc,
6631. von Sermur nach Croc,
16767. vom Thurme zu Orgniat nach Croc,
25461. vom Courlande nach Croc,
30936. von Thou Saint Croix bis an das auf dem Berge de la Fagitiere aufgeſetzte Zeichen,
15162. von Sermur bis zum Zeichen,
4075. von Saint Michel bis an das Zeichen,
24440. vom Courlande bis an das Zeichen,
4836. vom Zeichen auf dem Berge de la Fagitiere bis nach Giou,
6282. von Saint Michel nach Giou,
4779. von la Coſte bis auf den Courlande,
5004. von la Coſte bis auf die Spitze des Mont d'or,
1672. vom Courlande bis an die Spitze von Mont d'or,

Univers of MICHIGAN

Weiten verſchiedener Oerter von der Mittags-Linie des Obſervatorium.		Weiten von dem Obſervatorium bis zu der aus verſchiedenen Orten auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie.	
	Toiſen		Toiſen
Der Glocken-Thurm zu St. Sauvier	345	Abendwerts	139941
Die Stein-Klippe Lage-Chevalier	1926	Morgenw.	142885
St. Croix	5036	A.	145806
Der Thurm zu Orgniat	7903	A.	155413
Der Glocken-Thurm zu Chenerailles	6596	A.	155554
Der Thurm zu Sermar	3654	M.	163421
Das Schloß zu Croc	1113	M.	169550
Der Baum zu St. Michel	645	A.	173965
Der Puy de Dome	24980	M.	175030
Der Glocken-Thurm zu Herman	9146	M.	176196
Prechonet	10207	M.	181750
Der Mont d'or	19048	M.	189039
Der Courlande	17403	M.	189136
Das Zeichen zu Bort	4716	M.	196494

In der dritten Platte Tab. III. Fig. 1.

A, die Spitze des Courlande,

B, das auf dem östlichen und allerhöchsten Ende des Berges Bort aufgerichtete Zeichen,

C, der südlichste von denen zwey grossen Bäumen, die nahe bey dem Dorffe Dron stehen,

D, der stärckste von denen zwey Bäumen, welche auf dem Puy d'Ovaßins, eine Viertel Meile von dem Dorffe Auriac stehen,

E, Hütte oder Bauer-Hof, so mit vielen Bäumen umgeben, auf dem Berge zu Marmagnat, eine Meile von St. Jean Dandone,

F, der östliche Theil einer verfallenen Kirche, auf dem Gipffel des Berges de la Bastide, nahe an dem Dorffe gleiches Nahmens,

H, der Thurm der Cathedral-Kirchen zu Rodes,

I, der Glocken-Thurm der Capelle St. Jean, auf der Spitze des Berges Rupeyroux, eine Viertel Meile von der Stadt dieses Nahmens,

O, das Mittel der Capelle St. Jean-le-froid, eine halbe Meile vom Städtlein Salmieck,

K, der Glocken-Thurm der Capelle St. Mary auf einer Höhe, eine Viertel Meile vom Städtlein Mauriac,

S, eine Linde nahe an dem Dorff Aveze,

L, Puy de Violent, ein Berg, welcher ein Theil von denen Cantalischen Gebirgen ist,

M, Col de Cabre,

N, Plomb du Cantal, oder der höchste Theil dieses Gebirges,

m, der Baum nahe an der Capelle St. Mamet gegen Norden,

R, der Glocken-Thurm der Pfarre zu Montsalvy,

G, der

G, der mittägige Theil der Capelle St. Pierre, oder de los Peires,
P, die Mitte des Thurms de la Tremoille.

XXVIII. Triangel ABC
AB 14668 Toiſen. 2 Sch.
ABC 131° 36′ 15″
ACB 23 45 55
Alſo AC 27213 2
und BC 15169 4
XXIX. Triangel BCD
BC 15169 4
CBD 36° 18′ 35″
BCD 84 51 30
BDC 58 49 55
Alſo BD 17657 2
und DC 10498 0
Auf andere Art vor DC durch die Capelle Sanct Mary, im Triangel BDK
BD 17657 2
DBK 19° 14′ 35″
BKD 131 56 55
BDK 28 48 30
Dahero BK 11440 4
und DK 7824 4
Im Triangel CDK
DK 7824 4
CDK 30° 1′ 25″
DKC 103 33 15
DCK 46 24 20
Daher CK 5404
und DC 10500
Auf andere Art vor BK und CK im Triangel BKC
BC 15169 4
CBK 17° 3′ 55″
BKC 124 29 55
BCK 38 26 10
Alſo CK 5401 3
und BK 11442 3
XXX. Triangel CDF
CD 10498
DCF 75° 17′ 0″
CDF 74 55 35
CFD 29 47 25
Alſo DF 20437 3
und CF 20403 2
XXXI. Triangel CEF
CF 20403 2
ECF 58° 29′ 55″
CEF 93 21 45
CFE 28 8 20
Folglich CE 9639
und EF 17426 2
Auf andere Art vor CE durch die Capelle St. Mamet im Triangel CFm
CF 20403 2
FCm 19° 46′ 55″
CFm 47 34 55

Daher Fm 7481 3
und Cm 16319 4
Im Triangel CEm
Cm 16319 4
ECm 38° 43′ 0″
CEm 106 52 25
Daher Em 10667 2
und CE 9537 4
Auf andere Art durch Aveze, an statt der vier letzten Triangel,
Im Triangel ABS
AB 14668 2
ABS 143° 36′ 50″
ASB 18 3 10
Also AS 28015
und BS 14888 3
Im Triangel BDS
BS 14888 3
DBS 24° 18′ 0″
BDS 56 19 45
BSD 99 22 15
Also BD 17651
und DS 7361 4
Im Triangel DFS
DS 7361 4
FDS 76° 25′ 45″
DFS 20 52 20
Daher DF 20438
und FS 20159 3
Im Triangel SEF
FS 20159 3
ESF 59° 14′ 55″
EFS 37 3 40
Also ES 12223 4
und EF 17430 3
XXXII. Triangel EFI
EF 17426 2
FEI 44° 1′ 20″
EFI 112 9 0
Also EI 39952 2
und FI 29976 4
XXXIII. Triangel FIH
FI 29976 4
HFI 25° 18′ 0″
FIH 90 29 25
FHI 64 12 35
Folglich FH 33291 4
und HI 14228
Auf andere Art an statt der zwey letzten Triangel,
Im Triangel EFG
EF 17426 2
EFG 62° 10′ 5″
EGF 61 49 0
Also EG 17483 4
und FG 16393 3
Im Triangel FGI
FG 16393 3
GFI 49° 58′ 55″
FGI 97 10 0
Also FI 29984
und GI 23144

Im Triangel GHI
GI 23144
IGH 37° 45′ 35″
GHI 84 36 5
Alſo GH 19636 2
und HI 74235 2
Anders vor FG und GH, im Triangel FGH
FH 33291 4
GFH 24° 40′ 55″
FGH 134 55 35
FHG 20 23 30
Folglich FG 16384 2
und GH 19636
Anders vor HI durch Mont Salvy im Triangel FRI
FI 29976 4
RFI 56° 9′ 5″
FIR 34 41 45
Dahero FR 17065 1
und IR 24899
Im Triangel IRH
IR 24899
RIH 55° 47′ 25″
IHR 89 21 10
Daher HR 20598 1
und HI 14232
Auf andere Art vor FR und HR im Triangel FRH
FH 33291 4
HFR 30° 51′ 5″
FHR 25 8 35
Alſo FR 17063 1
und HR 20594 3
Auf andere Art an ſtatt der fünff letztern Triangel durch den Puy de Violent,
Im Triangel BKL
BK 11440 4
KBL 47° 38′ 10″
BKL 87 51 0
Alſo BL 16307 0
und KL 12051 2
Im Triangel LKF
LK 12057 2
KFL 28° 10′ 45″
FKL 83 47 55
Dahero KF 23699
und LF 25383 2
Im Triangel LFI
LF 25383 2
LFI 123° 18′ 25″
FIL 25 46 30
Daher FI 29993
und LI 48785 3
Im Triangel LHI
LI 48785 3
LHI 98° 30′ 45″
LIH 64 42 50
Daher LH 44602 4
und HI 14235 4

Anders vor LH im Triangel LFH

LF 25383 2
LFH 98° 0′ 25″
FHL 34 18 10

Alſo FH 33309
und LH 44601 3

Anders vor BL, DF, LF und FG, im Triangel BDL

BD 17657 2
DBL 66° 52′ 45″
BDL 53 7 20

Daher BL 16310
und DL 18752

Im Triangel DLF

DL 18751 4
LDF 80° 38′ 10″
DFL 46 47 20

Daher DF 20432
und LF 25385 1

Im Triangel LFG

LF 25385 1
LFG 73° 19′ 30″
LGF 69 28 10

Alſo LG 25967
und FG 16391

Auf andere Art vor HI durch den Perpendicul von Cantal im Triangel NFI

FI 29976 4
NFI 107° 57′ 5″
FIN 35 18 5

Daher FN 28954
und IN 47665

Im Triangel NIH

IN 47665
HIN 55° 11′ 20″
IHN 108 21 0

Folglich HN 41231 4
und HI 14230 3

XXXIV. Triangel HIO

HI 14228
HIO 32° 48′ 5″
IHO 114 28 10
HOI 32 43 45

Daher HO 14255 4
und IO 23952

Auf andere Art vor IO durch den Thurm de la Tremoille, im Triangel HIP

HI 14228
IHP 108° 8′ 40″
HIP 21 15 45
IPH 50 35 35

Alſo HP 6678 1
und IP 17498 3

Im Triangel IPO

IP 17498 3
IPO 141° 15′ 5″
POI 27 12 35
PIO 11 32 20

Alſo

Alſo PO 7655
und IO 23953
Auf andere Art vor IP durch den Puy de Violent im Triangel LIP
LI 48785 3
LPI 73° 51′ 55″
LIP 85 58 35
Folglich LP 50663
und IP 17502
Auf andere Art vor IP durch den Cantal, im Triangel NIP
IN 47665
PIN 76° 27′ 5″
IPN 82 12 50
Daher PN 46769 1
und IP 17502 3
Auf andere Art vor IP, durch den Col de Cabre im Triangel MFI
FI 29976 4
MFI 112° 14′ 25″
MIF 32 15 25
Alſo MF 27758 1
und IM 47797
Im Triangel MIP
IM 47797
MIP 79° 29′ 45″
MPI 79 24 30
Daher PM 47810
und IP 17501 4

Die Weiten verſchiedener durch die Obſervationen beſtimmter Oerter.

Toiſen

515. Die Weite der Capelle St. Mary von dem Glocken-Thurm der Pfarre, der kleinen Stadt Mauriac,

4892. von dem Baume zu Dron nach Mauriac,

7051. von St. Mary bis an den Thurm zu Leibros, nahe bey der kleinen Stadt Salers,

5981. von dem Baume zu Aveze bis an den Thurm zu Leibros,

3040. vom Baume zu Dron bis an den Thurm zu Leibros,

4699. vom Glocken-Thurme der Capelle St. Ma-

Toiſen

ry, bis an ein Creutz auf einer Höhe, nahe bey der kleinen Stadt Pleaux,

5213. von dem Baume zu Dron bis an das Creutz zu Pleaux,

2216. von dem Baume zu Aveze bis an das Creutz zu Pleaux,

5667. von Dron, bis an den weſtlichſten von denen zweyen Bäumen auf dem Wege von Mauriac nach Aurillac, nahe bey St. Sernin,

17182. von dem Baſtide bis an den Baum zu St. Sernin,

4176. von Marmagnat bis an den Baum zu St. Sernin,

15706. von dem Baum zu St. Sernin bis an das weſtlichſte Theil eines auf einer Höhe, nahe bey Marcoules auf dem Wege dieſer Stadt nach St. Antoine ſtehenden Hauſes,

13523. von Marmagnat bis an das Haus zu Marcoules,

3940. von Marmagnat an das Holtz de la Fage, welches im Buſch auf einer Höhe iſt, nahe bey Aurillac, und gegen Mittag dieſer Stadt,

14589. von dem Baſtide, bis an das Holtz de la Fage,

6357. von St. Mamet bis an den Glocken-Thurm von St. Antoine,

9882. von dem Baſtide nach St. Antoine,

5646. von dem Thurme zu Rodes nach Moyreſes,

8593. von dem Glocken-Thurme der Capelle zu Rupeyroux, bis an den Glocken-Thurm zu Moyreſes,

Toiſen

4947. von Rodes bis am Glocken-Thurm zu Cignac,
23715. von der Capelle zu St. Pierre bis an den Glocken-Thurm zu Cignac,
4844. von Rodes bis an den Thurm de la Palouſie, nahe bey Cignac,
23555. von der Capelle zu St. Pierre bis an den Thurm de la Palouſie,
6033. von Rodes bis an das Schloß zu Vareilles,
25468. von der Capelle St. Pierre nach Vareilles,
6905. von Rodes bis an den Glocken-Thurm zu Comps,
26354. von der Capelle St. Pierre bis an den Glocken-Thurm zu Comps,
48824. vom Glocken-Thurme der Capelle zu Rupeyroux, bis an einen von denen Cantaliſchen Bergen, der unter dem Nahmen Puy-Mary bekandt iſt,
49401. von dem Thurm de la Tremoille bis an den Puy-Mary.

Weiten verſchiedener Oerter von der Mittags-Linie des Obſervatorium.		Weiten des Obſervatorium, von den aus verſchiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.	
	Toiſen		Toiſen
Die Capelle St. Mary	755	Abendwerts	206542

Glo-

	Toiſen		Toiſen
Glocken-Thurm der Pfarre zu Mauriac	382	Abendwerts	206898
Der Baum auf dem Puy d'Ovaßins	8365	A.	208355
Die Linde zu Aveze	1223	A.	210148
Der ſüdliche Baum zu Dron	1693	Morgenw.	211360
Puy de Violent	10043	M.	211907
Der Col de Cabre	14796	M.	214756
Plomb du Cantal	17030	M.	215951
Die Bauer-Hütte zu Marmagnat	6091	M.	219937
Das Gehöltze de la Fage nahe bey Aurillac	4724	M.	223633
Der Baum zu St. Mamet	1581	A.	227348
Der Baſtide	8922	A.	228784
Das Hauß zu Marcoules	351	M.	232182
Der Glocken-Thurm zu St. Antoine	278	A.	233571
Der Glocken-Thurm zu Montſalvy	6481	M.	236128
Die Capelle zu St. Pierre	5031	M.	237388
Der Thurm zu Rodes	9528	M.	256495
Der Glocken-Thurm zu Rupeyroux	4564	A.	258442
Der Thurm de la Tremoille	12447	M.	262497
Die Capelle zu St. Jean-le-Froid	17156	M.	268539

In der dritten Platte, Tab. III. Fig. 2.

A, Der Thurm der Cathedral-Kirche zu Rodes.

B, der

B, der Glocken-Thurm der Capelle St. Jean auf dem Gipffel des Berges zu Rupeyroux.
C, das Mittel der Capelle zu St. Jean-le-froid, eine halbe Meile von der kleinen Stadt Salmiech.
D, das Oeſtliche Ende der Capelle von Puy de St. George,
E, das Mittel des Schloſſes zu Carlus, auf dem Gipffel eines kleinen Berges eine Meile von Alby gelegen.
F, der Schloß-Thurm zu Montredon,
G, das Mittel des Schloſſes zu Magrin,
H, der ſtarcke Thurm des Schloſſes der kleinen Stadt St. Felix,
I, Zeichen auf dem ſchwartzen Berge eine halbe Meile vom Dorffe Arfons gegen Nord-West.
K, der Glocken-Thurm der kleinen Stadt Fanjaux,
L, das Oeſtliche Ende der Capelle zu St. Pierre, eine Meile von Limoux gegen Süd-West.
N, der Thurm zu St. Vincent in der neuen Stadt zu Carcaſſone,
Q, die höchſte Spitze vom Puy de Bugarach,
R, die höchſte Spitze des Canigou,
S, das an das Südliche Ende der Grund-Linie, welche in der Ebene von Roußillon würcklich gemeſſen worden, geſetzte Zeichen.
T, der Thurm zu Tautavel,
V, das an das Nordliche Ende der Grund-Linie geſetzte Zeichen,
m, der Baum im Dorffe de l' Hopital,
r, die Spitze des Puy de Roüet,
a, Thurm der Cathedral-Kirche zu Alby,

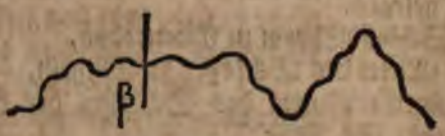
o, der

o, der Glocken-Thurm von Puy Laurent.

ε, die Spitze eines Berges, so Roquemoureil genennet wird, auf dem Wege von Carcassone nach Mas de la Cours,

b, das Schloß zu Boüillonac.

β, die höchste Spitze des Berges St. Barthelemy im Lande de Foix. Von schwartzen Gebürge, ist selbige von St. Felix und Fanjaux aus also anzusehen:



μ, eine Spitze des Berges Mousset. Diese Spitze schiene schwartz, weil der Berg damahls mit Schnee bedecket war, und sahe von Carcassone also aus.

χ, der Gipffel eines Berges, davon wir den Nahmen nicht haben erfahren können, und welcher zu Verificirung der Triangel der Mittags-Linie gedienet hat. Von St. Felix und Fanjaux siehet er also aus.

π, der

π, der Glocken-Thurm von St. Jaumes, oder St. Jaques zu Perpignan, der Citadelle dieser Stadt gegen Nord-West gelegen.

a, der Thurm de la Massane,

d, der Thurm de la Mattelotte,

e, der Thurm des Fort St. Elme,

c, die auf dem Tache des Hauses des Herrn Rousselot gemachte Oeffnung zu Collioure.

XXXV. Triangel BCD

BC 23952 Toisen.

CBD	59°	10′	30″
BCD	45	37	50
BDC	75	11	40

Daher CD 21274 T. 4 S.
und BD 17710

Anders vor BD durch l'Hopital im Triangel BCm

CD 23952

CBm	20°	57′	55″
BCm	64	36	15

Folglich Cm 9353 5
und Bm 21657

Im Triangel BDm

Bm 21657

DBm	36°	12′	35″
BDm	88	58	20

Also Dm 12795 3
und BD 17710

XXXVI. Triangel BDE

BD 17710

DBE	18°	2′	20″
BDE	127	13	40
BED	34	44	0

Also DE 9625 2
und BE 24749 4

XXXVII. Triangel BEF

BE 24749 4

EBF	17°	26′	55″
BEF	125	42	55
BFE	36	50	10

Also EF 12378 2
und BF 33518 0

Auf andere Art vor EF, im Triangel DEF

DE 9625 2

EDF	51°	32′	15″
DEF	90	58	25
DFE	37	29	20

Also DF 15813
und EF 12383 4

XXXVIII.

XXXVIII. Triangel BFG
BF 33518
FBG 23° 3′ 25″
BFG 106 40 20
BGF 50 16 15
Folglich BG 41750
und FG 17068 5

XXXIX. Triangel FGH
FG 17068 5
GFH 20° 52′ 50″
FGH 121 20 35
EHG 37 46 35
Daher FH 23797 3
und GH 9931 1

XL. Triangel GHI
GH 9931 1
HGI 53° 4′ 55″
GHI 80 10 40
GIH 46 44 25
Daher GI 13437
und HI 10902 4

Auf andere Art vor HI im Triangel FHI
FH 23797 3
FHI 42° 24′ 5″
FIH 112 34 0
Daher FI 17378
und HI 10904 4

Auf andere Art an ſtatt der 3. letzten Triangel durch Puy Laurent

Im Triangel BFO
BF 33518
FBO 17° 26′ 55″
BFO 121 30 50
BOF 41 2 15
Alſo BO 43521
und FO 15307

Im Triangel FIO
FO 15307
FIO 61° 34′ 15″
FOI 87 21 55
Alſo FI 17388
und IO 8981

Im Triangel HOI
IO 8981
HIO 50° 59′ 55″
IHO 53 3 30
Dahero HO 8733
und HI 10905 4

Noch anders durch einen der Pyrenäiſchen Berge, im Triangel EFX
EF 12378 2
FEX 46° 40′ 45″
EFX 125 21 25
Folglich EX 72865
und FX 65000

Im Triangel FHX
FX 65000
HFX 34° 38′ 25″
FHX 128 46 30

Daher

Daher FH 23797
und HX 47390
Im Triangel HIX.
HX 47390
HIX 80° 30′ 20″
IHX 86 22 25
Daher IX 47952
und HI 10907 4
Auf eine andere Art vor FG, GI, und IX
Im Triangel FGX
FX 65000
GFX 55° 31′ 15″
FGX 110 13 0
Alſo FG 17065
und GX 57099
Im Triangel GIX
GX 57099
IGX 41° 57′ 20″
GIX 127 14 45
Alſo GI 13439
und IX 47955
Auf andere Art vor HI durch den Berg St. Barthelemy,
Im Triangel GIβ
GI 13437
IGβ 51° 42′ 0″
GIβ 112 46 55
Daher Gβ 46264
und Iβ 39415
Im Triangel HIβ
Iβ 39415
HIβ 66° 2′ 30″
IHβ 98 3 40
Alſo Hβ 36378
und HI 10904 4
XLI. Triangel HIK
HI 10902 4
HIK 71° 23′ 30″
IHK 68 45 30
HKI 39 51 0
Alſo HK 16125 2
und IK 15858 4
XLII. Triangel IKL
IK 15858 4
KIL 20° 15′ 15″
IKL 132 1 30
ILK 27 43 15
Alſo IL 25326
und KL 11802 3
XLIII. Triangel KLN
KL 11802 3
KNL 51° 29′ 30″
KLN 61 43 55
Alſo KN 13284
und LN 13860 3
XLIV. Triangel LNQ
LM 13860 3
LNQ 35° 15′ 40″
NLQ 102 23 30
LQN 42 20 50
Daher NQ 20096 5
und LQ 11878 4

Auf andere Art vor NQ im Triangel NKQ

KN 13284
KNQ 86° 45′ 50″
KQN 34 26 0
Daher KQ 23455
und NQ 20097

Auf andere Art an ſtatt der vier letzten Triangel durch St. Barthelemy, im Triangel HIL

HI 10902 4
HIL 91° 39′ 10″
IHL 65 19 5
HLI 23 1 45
Folglich IL 25323 2
und HL 27858

Im Triangel HLβ

HL 27858
LHβ 32° 44′ 35″
HLβ 97 50 50
Folglich Hβ 36342
und Lβ 19842

Im Triangel βLQ

Lβ 19842
βLQ 102° 43′ 0″
βQL 49 59 25
Alſo βQ 25270
und LQ 11879

Anders vor NQ und LQ durch den Berg du Mouſſet,

Im Triangel NLμ

LN 13860 3
LNμ 21° 38′ 40″
NLμ 143 44 45
Alſo Nμ 32497
und Lμ 20268

Im Triangel LQμ

Lμ 20268
QLμ 41° 21′ 0″
LQμ 103 59 10
Daher Qμ 13800
und LQ 11880

Im Triangel NQμ

Nμ 32497
QNμ 13° 37′ 0″
NμQ 20 3 0
Folglich Qμ 13801
und NQ 20097

XLV. Triangel LQR

LQ 11878 4
QLR 22° 55′ 30″
LQR 143 39 45
Daher LR 30344
und QR 19947 4

Auf andere Art vor LR, Im Triangel LNR

LN 13860 3
LNR 38° 15′ 0″
NLR 125 19 0
Daher NR 39978
und LR 30333

Auf

Auf andere Art vor QR
Im Triangel HLQ
HL 27858
LQ 11879
HLQ 159° 25′ 50″
DaherLHQ 6 6 40
LQH 14 27 30
und HQ 39204
Im Triangel GHQ
HQ 39204
GH 9931
GHQ 139° 23′ 0″
AlſoHGQ 32 44 30
GQH 7 52 30
und GQ 47186 3
Anders vor GQ
Im Triangel ILQ
IL 25326
LQ 11878 4
ILQ 136° 24′ 10″
Alſo LIQ 13 34 23
IQL 30 1 27
und IQ 34983 3
Im Triangel GIQ
GI 13437
IQ 34903 3
GIQ 151° 57′ 58″
FolglichIGQ 20 20 35
GQI 7 41 27
und GQ 47184
Im Triangel GQR
GQ 47186 3
QGR 4° 8′ 55″
GQR 165 59 45
Folglich GR 66700
und QR 19947

Aus dieſen Verificationen, wozu meiſtentheils die Seiten und Winckel der letzten ſechs Triangel gebrauchet worden, und welche die Seite QR dergeſtalt geben, daß ſie wenig von dem im 45ſten Triangel gefundenen, unterſchieden iſt, kan man erkennen, wie genau die Obſervationen ſind, aus denen wir dieſe Triangel formiret haben. Sie nützen ferner, die Lage des Canigou genauer zu beſtimmen, welchen Berg wir vom Schloſſe zu Magrin zum erſtenmahl zu entdecken anfiengen.

XLVI. Triangel QRT
QR 19947 4
RQT 69° 3′ 45″
QTR 63 31 45

Daher QT 16405 2
und RT 20812 3

XLVII. Triangel RTS

RT 20812 3
RTS 93° 41′ 40″
RST 53 54 45
Alſo RS 25700 3
und TS 13797 1

XLVIII. und letzter Triangel TSV

TS 13796 1
STV 31° 34′ 40″
TVS 94 21 50
TSV 54 3 30
Alſo TV 11203
und SV 7246 3

Auf eine andere Art vor TV, RS, SV

Im Triangel RTV

RT 20812 3
RTV 125° 15′ 10″
RVT 36 12 55
Daher TV 11198
und RV 28767

Im Triangel RSV

RV 28767
RSV 107° 56′ 15″
RVS 58 12 15
Alſo RS 25700
und SV 7242 4

Auf andere Art an ſtatt der drey letzten Triangel durch Perpignan,

Im Triangel QRπ

QR 19947 4
RQπ 57° 37′ 55″
QπR 51 46 55
Alſo Qπ 23946
und Rπ 21445

Im Triangel RTπ

Rπ 21445
RTπ 82° 36′ 5″
RπT 74 14 30
Daher RT 20812
und Tπ 8504

Im Triangel TπV

Tπ 8504
VTπ 42° 42′ 45″
TπV 87 55 10
TVπ 49 22 5
Daher TV 11198 2
und πV 7601

Im Triangel VπS

πV 7601
VπS 64° 12′ 15″
πVS 45° 0′ 10″
πSV 70 47 35
Alſo SV 7246 1
und πS 5691 4

Verificationen durch den Thurm zu St. Elme

Im Triangel QR

QR

19947 4
ε 47° 41 10
Q 33 14 15
her Qε 35936
und Rε 26912
im Triangel RTε
26912
Tε 78° 58′ 25″
T 49 22 5
glich RT 20808
und Tε 21505
andere Art vor QT
und Tε
im Triangel QTε
35936
Qε 21° 23′ 25″
Tε 142 28 10
T 16 8 25
her QT 16398 4
und Tε 21515
im Triangel TVε
21504
V 46° 17′ 40″
T 103 15 0
V 30 27 20
εV 15970 5
TV 11198 1
andere Art vor Rε
nd εV im Trian-
gel RVε
28767

RVε 67° 4′ 5″
RεV 79 49 0
Alſo Rε 26918
und εV 15968
Noch auf andere Art vor
Rε und εV
Im Triangel Rπε
Rπ 21445
Rπε 99° 46′ 30″
Rεπ 51 44 25
Daher Rε 26914
und πε 13025
Im Triangel Vπε
πε 13025
Vπε 98° 0′ 50″
πεV 28 6 0
πVε 53 53 10
Folglich πV 7594
und εV 15966
Auf andere Art vor πε
und Qε im Trian-
gel Qπε
Qπ 23946
πQε 9° 56′ 55″
Qπε 151 32 25
Qεπ 18 30 40
Alſo Qε 35942
und πε 13030
Auf andere Art vor Rε
im Triangel RSε
RS 25700 5

RSε	88°	7′	50″
RεS	72	36	15

Dahero Rε 26918
und Sε 8886.

Auf andere Art vor Sε im Triangel TSε

Tε	21504		4
STε	14°	43′	25″
TSε	142	2	35
TεS	23	14	0

Daher TS 13792
und ST 8886

Verificationen durch den Thurm de la Matelotte,
Im Triangel QTδ

QT	16405		2
TQδ	24°	13′	5″
QTδ	138	12	25

Alſo Qδ 36208
und Tδ 22287

Im Triangel TVδ

Tδ	22287		
δTV	50°	37′	0″
TVδ	99	41	0

Daher TV 11202 2
und Vδ 17475

Im Triangel QTa

QT	16405		2
TQa	25°	38′	40″
QaT	20	0	15

Daher Ta 20758 3
und Qa 34292

Auf andere Art vor Qa,
Im Triangel Qπa

Qπ	23946		
πQa	14°	12′	50″
Qπa	137	50	20
Qaπ	27	56	50

Daher πa 12546
und Qa 34295

Im Triangel Qaε

Qa	34292		
εQa	4°	16′	15″
Qεa	55	49	50

Folglich Qε 35929 3
und aε 3086

Im Triangel aεc

aε	3086		
εac	12°	37	
aεc	80	14	
acε	87	9	

Daher ca 3046
und cε 675

Weiten zwiſchen verſchiedenen durch die Obſervationen beſtimmten Oertern.

Toiſen

21959. Die Weite des Glocken-Thurms der Capelle zu Rupeyroux von dem Thurme zu Pierre-Brune, 27928.

Toiſen

27928. von Monredon nach Pierre-Brune,
13124. von Rupeyroux bis an einen Felſen auf der Spitze des Puy de Rouet,
9710. von dem Baum bey l' Hopital bis an den Puy de Rouet,
21774. von Monredon bis an den Puy de Rouet.
8162. von Rupeyroux bis an den ſtarcken Thurm zu Naucelles,
5146. von dem Puy de Rouet nach Naucelles,
5349. von dem Puy de Rouet bis an den dicken Thurm zu Valence,
5251. von dem Puy St. George, bis nach Valence,
3603. von dem Puy St. George bis in die Mitte der Kirche zu Pozonac,
5565. von dem Thurme der Cathedral-Kirche zu Alby nach Pozonac,
7986. von dem Schloſſe zu Carlus nach Pozonac,
5515. von dem Puy St. George, bis an die Kirche unſrer lieben Frauen de la Droite,
2400. von Alby, bis an die Kirche unſrer lieben Frauen de la Droite,
4789. von Carlus bis an die Kirche unſrer lieben Frauen de la Droite,
3797. von Alby nach dem Schloß zu St. Sernin,
5339. von Carlus nach dem Schloſſe St. Sernin,
9289. von dem Puy St. George nach Cueye,
4489. von Alby nach Cueye,
8924. von dem Puy St. George bis an den Thurm zu Caſtelnau de Bonne-Fons,
2476. von Alby nach Caſtelnau,
2818. von Carlus nach Caſtelnau,

Toiſen

22509. von Rupeyroux bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Alby,

7209. von dem Puy St. George bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Alby,

2376. von Carlus bis an den Thurm zu Alby,

3323. von Carlus bis an den Glocken-Thurm der Baſtide,

9451. von dem Schloß-Thurme zu Monredon nach Baſtide,

3318. von Carlus bis an die Capelle zu St. Sernin, die Alby ſüdlich gelegen iſt,

10296. von Monredon bis an die Capelle zu St. Sernin,

13094. von Carlus bis an die Capelle St. Pierre nicht weit von Monredon,

18273. von Magrin bis an die Capelle St. Pierre,

7252. von Monredon bis an den Thurm zu Lautrec,

9165. von dem Puy Laurent bis an den Thurm zu Lautrec,

6947. von Monredon bis an den Glocken-Thurm der Cathedral-Kirche zu Caſtres,

10422. vom Zeichen auf dem ſchwartzen Berge nach Caſtres,

25069. von dem Puy St. George bis an den Gipfel des Berges de la Caune,

26145. von Carlus bis an den Berg de la Caune,

2385. vom Glocken-Thurme zu Puy Laurent bis an das Schloß zu Cuq,

10397. vom Zeichen nach Cuq,

4808. von Puy Laurent bis an das Schloß zu Mongey,

Toiſen

6191. vom Schloſſe zu Magrin bis an das Schloß zu Mongey,

4034. von St. Felix nach Mongey,

2370. von St. Felix bis an den Glocken-Thurm von St. Julia,

18219. von Fanjaux bis an den Glocken-Thurm von St. Julia,

4244. von St. Felix bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Revel,

6694. vom Zeichen nach Revel,

14204. von Magrin bis an den groſſen Baum nahe bey der Capelle St. Jacques,

10076. von St. Felix bis an den Baum,

11119. von Puy-Laurent bis an die Capelle zu St. Paulet,

2517. von St. Felix nach St. Paulet,

10674. von Puy-Laurent bis an die Mühle zu Treville,

3914. von St. Felix bis an die Mühle zu Treville,

14785. von dem Zeichen bis an den Glocken-Thurm zu Montferran,

5669. von St. Felix nach Montferran,

11364. von Fanjaux bis an den Thurm zu Saiſſac,

11210. von Carcaſſone nach Saiſſac,

8015. von St. Felix bis an den Glocken-Thurm zu Caſtelnaudary,

8120. von Fanjaux nach Caſtelnaudary,

11285. von Carcaſſone nach Caſtelnaudary,

17746. von St. Felix bis an den ſtarcken Glocken-Thurm zu Montreal,

14404. vom Zeichen bis nach Montreal,

4567. von Fanjaux nach Montreal,
8720. vom Thurme St. Vincent zu Carcaſſone nach Montreal,
10997. von der Capelle zu St. Pierre nach Montreal,
15889. von Fanjaux nach Roquemoureil,
4668. von St. Vincent zu Carcaſſone nach Roquemoureil,
12568. von der Capelle St. Pierre nach Roquemoureil,
3866. von Carcaſſone bis an das Schloß zu Bouillonac.
17119. von Fanjaux nach Bouillonac,
5079. von Roquemoureil nach Bouillonac,
9456. von Fanjaux bis an den Glocken-Thurm zu Caux,
4022. von Carcaſſone bis an den Glocken-Thurm zu Caux,
3454. von Bouillonac bis an den Thurm zu St. Sernin, in dem einen Theile von Carcaſſone,
767. von dem Thurme von St. Vincent bis an den Thurm zu St. Sernin,
11374. von Roquemoureil nach Villaniere,
7076. von Bouillonac nach Villaniere,
10926. von Roquemoureil nach Mas de Cabardes,
6441. von Bouillonac nach Cabardes,
8761. von Roquemoureil nach Ventenac,
4131. von Carcaſſone nach Ventenac,
6838. von Roquemoureil bis an den Glocken-Thurm zu Penautier,
2177. von Carcaſſone bis an den Glocken-Thurm zu Penautier,

Toiſen

4090. von Bouillonac nach Villegalien,
3079. von Carcaſſone nach Villegalien,
3330. von Bouillonac bis an den Glocken-Thurm zu Villemouſtauſou,
2264. von Carcaſſone nach Villemouſtauſou,
3786. von Carcaſſone nach Conques,
2669. von Bouillonac nach Conques,
16322. von Fanjaux bis an den verfallenen Thurm zu Villedubert,
3091. von Carcaſſone nach Villedubert,
795. von Bouillonac nach Villedubert,
3905. von Roquemoureil bis an den Thurm zu Trebes,
1239. von Bouillonac nach Trebes,
11427. von Carcaſſone bis an den Thurm zu Picherie,
9823. von Roquemoureil nach Picherie,
13923. von Carcaſſone bis an das Schloß zu Blomac,
10339. von Bouillonac nach Blomac,
18686. von Carcaſſone bis an die Capelle S. Michel,
4930. von der Capelle St. Pierre bis an die Capelle St. Michel,
6587. von dem nordlichen Zeichen bis an die Spitze des Berges von Leucate,
13830. vom ſüdlichen Zeichen nach Leucate,
22502. von dem Thurme zu St. Elme nach Leucate,
13010. von St. Elme bis an den Thurm des Citadels zu Perpignan,
386. vom Glocken-Thurme St. Jaques in Perpignan, bis an den Thurm des Citadels,
7717. von Perpignan bis an den ſtarcken Thurm des Schloſſes zu Salces, 6701.

Toiſen

6701. von Tautavel nach Salces,
9712. von Tautavel nach St. Laurent,
2045. vom nordlichen Zeichen nach St. Laurent,
5590. von Perpignan nach St. Laurent,
8592. von Tautavel nach Claira,
3597. vom nordlichen Zeichen nach Claira,
4165. von Perpignan nach Claira,
2804. von Perpignan bis an den viereckigten Thurm zu Pia.
5300. vom nordlichen Zeichen nach Pia,
11794. von Tautavel bis an den groſſen Thurm zu Canet,
5069. vom nordlichen Zeichen nach Canet,
4475. von Perpignan nach Canet,
10317. von Tautavel bis an den Thurm zu Villelongue,
3771. von Perpignan nach Villelongue,
9480. von Tautavel bis an den Thurm zu Roußillon,
5860. vom nordlichen Zeichen bis an den Thurm zu Roußillon,
4315. vom ſüdlichen Zeichen bis an den Thurm zu Roußillon,
28220. von Bugarach bis an den Glocken-Thurm zu St. Nazari,
4274. von Perpignan nach St. Nazari,
26338. von Canigou nach Toureille,
10098. von Tautavel nach Toureille,
4975. von Perpignan nach Toureille,
3708. vom nordlichen Zeichen nach St. Marie,
11657. von Tautavel nach St. Marie,
29138. von Bugarach bis an den Thurm zu Elne,

14714.

Toisen
14714. von Tautavel nach Elne,
6372. von Perpignan nach Elne,
6878. von St. Elme nach Elne,
6189. von dem Thurme de la Massane nach Elne,
3375. von St. Elme nach Argeles,
2742. von dem Thurme de la Massane nach Argeles,
9019. vom südlichen Zeichen bis an die See-Leuchte des Hafens Vendre,
3930. von Massane bis an die See-Leuchte des Hafens Vendre,
856. von St. Elme bis an die See-Leuchte,
25864. von Tautavel bis an den Thurm zu Caroch,
20731. vom nordlichen Zeichen bis an den Thurm zu Caroch,
4770. von St. Elme bis nach Caroch,
5290. von Massane nach Caroch,
33443. von St. Elme nach Gruissan,
34704. von Massane nach Gruissan,
15336. von St. Elme bis an die Klippe des Vorgebirges Creux,
16977. von Massane bis an die Klippe des Vorgebirges Creux,
26929. von St. Elme bis an das Schloß zu Queribus,
14239. von Perpignan nach Queribus,
22688. von St. Elme bis an das Vorgebürge Leucate,
23864. von Massane bis an das Vorgebürge Leucate.

Weiten verſchiedener Oerter von der Mittags-Linie des Obſervatorium.		Weite des Obſervatorium, von denen aus unterſchiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.	
	Toiſen		Toiſen
Der ſtarcke Thurm zu Naucelle,	21	Morgenw.	265222
Die Spitze vom Puy de Rouet,	1247	M.	270209
Der Baum zu l'Hopital,	9956	M.	274510
Der ſtarcke Thurm zu Valence,	2466	M.	275422
Der Puy St. George,	2746	Abendwerts	276059
Der Thurm zu Alby,	8316	A.	280636
Das Schloß zu Carlus,	9771	A.	282638
Die Capelle von S. Pierre,	248	A.	291625
Thurm zu Montredon,	1466	A.	291817
Der Thurm zu Lautrec,	8537	A.	293433
Das Schloß zu Magrin,	17295	A.	298204
Der ſtarcke Glocken-Thurm zu Caſtres,	3911	A.	298320
Der Glocken-Thurm zu Puy Laurent,	13721	A.	300990
Der groſſe Glocken-Thurm zu Revel,	14693	A.	307535

Das

	Toiſen		Toiſen
Das Zeichen auf dem ſchwartzen Berge,	8008	A.	307916
Der ſtarcke Thurm zu St. Felix,	18912	A.	308003
Der Glocken-Thurm zu Caſtelnaudary,	16180	A.	315540
St. Vincent zu Carcaſſone,	246	M.	321459
Der ſtarcke Glocken-Thurm zu Montreal,	8430	A.	322320
Der Glocken-Thurm zu Fanjaux,	12951	A.	322986
Die Capelle zu St. Pierre,	7081	A.	333226
Die Spitze des Bugarach,	1420	M.	341522
St. Barthelemy,	23726	A.	344024
Thurm zu Tautavel,	17491	M.	344814
Das nördliche Zeichen,	28680	M.	345360
St. Jaques zu Perpignan,	23461	M.	350880
Das ſüdliche Zeichen,	28879	M.	352606
Die ſchwartze Spitze des Mouſſet,	5545	A.	353435
Die Spitze X.	15547	A.	355273
Thurm zu St. Elme,	31575	M.	361072
Die Spitze des Canigou,	4664	M.	361205
Thurm zu Maſſane,	28722	M.	362271
Der Thurm de la Matelotte,	30784	M.	362706

Das

Das VIII. Capitel.

Von der in der Ebene von Roußillon würcklich-gemessenen Grund-Linie.

Die Grösse der Seiten an denen Triangeln der Mittags-Linie nach Toisen zu bestimmen, muste uns die von Herrn Picard in der Ebene zu Longboyau würcklich gemessene Grund-Linie von 5653. Toisen, dienen. Weil wir aber besorgen musten, daß einer von denen in denen Observationen fast unvermeidlichen Fehlern, ob er schon in jedem eintzeln Winckel unempfindlich, nach einer grossen Anzahl Operationen endlich mercklich werden möchte, so waren wir währender Reise, die Oerter zu bemercken, beflissen, welche zu würcklicher Absteckung einer Grund-Linie, die zu Verificirung der Seiten der Triangel der Mittags-Linie dienen könte, am geschicktesten wären. Auf der ersten, im Jahr 1683. vorgenommenen Reise bemerckten wir, daß ein wenig über Bourges hinaus, auf dem Wege von dieser Stadt nach Chateauneuf sur Cher zwischen denen zwey Dörffern Truy und Arsay eine kleine Ebene vorhanden, wo man würcklich eine Grund-Linie zu Verificirung der von Paris aus bis nach Bourges geschlossenen Triangel hätte messen können.

Bey unserer andern Reise giengen wir Zeit unsers Aufenthalts zu Bourges mit Fleiß auf diese Ebene, um den Boden, wo besagte Grund-Linie gemessen werden könte, zu besehen. Solches nun

ins

ins Werck zu richten, muste man nothwendig von einigen Orten dieser Ebene zwey durch die Triangel schon bestimmte Objecte, mit denen sich die würcklich gemessene Linie verbinden liesse, sehen können; Weil wir aber nichts weiter als den Thurm der Cathedral-Kirche zu Bourges entdeckten, so musten wir unverrichteter Sache nach Bourges zurück gehen.

Als wir aus Berry reiseten, giengen wir quer durch die Gebürge von Marche, Auvergne, Rouergue und Languedoc, funden aber in allen diesen Provintzien nirgends zum ausmessen geschickte Oerter, ausgenommen die kleine Ebene von Revel, nahe an dem schwartzen Berge in Languedoc. Von unterschiedenen Oertern dieser Ebene konten wir den Glocken-Thurm zu Puy Laurent, den Thurm St. Felix, und einen grossen Baum nahe bey der Capelle St. Jaques, auf dem schwartzen Berge, erkennen, daß es also sehr leicht würde gewesen seyn, die daselbst abgesteckte Grund-Linie mit denen Triangeln der Mittags-Linie zu verknüpffen. Weil aber diese Linie nicht gar zu lang würde haben seyn können, über dieses auch das Land voll grosser Bäume stunde, welche die äussersten Enden der Linie leichte zu erkennen würden verhindert haben, so liessen wir diese Ausmessung bis zu unserer Wiederkunfft ausgesetzet seyn, im Fall wir nemlich fernerhin keinen bequemern und geraumern Ort würden finden können.

Zu Perpignan giengen wir an das Ufer des Meeres, um zu sehen, ob sich das Land am Ufer hin

ausmessen liesse, welches ohngefehr von Norden nach Süden streichet.

Wir giengen so weit als möglich war gegen Süden aus, bis an einen vom Meer-Sand zusammen getriebenen kleinen Hügel, nahe bey dem See von St. Nazary. Von da sahe man den Canigou, den Puy de Bugarach, den Thurm von Tautavel, Perpignan, und verschiedene andere durch die Triangel bestimmte Oerter, woraus wir urtheilten, daß dieser Hügel vor das mittägige Ende unserer Ausmessung angenommen werden könte. Wir begaben uns ferner gegen Norden, bis an das Ufer des Sees zu Leucate, und weil wir wahr nahmen, daß das Erdreich fast überall sehr platt, und von nichts als kleinen Flüssen oder Morästen durchschnitten war, davon die Breite leichtlich zu nehmen, beschlossen wir, von dem Hügel gegen Süden, bis an den See zu Leucate zu messen. Von allen Orten dieser Ebene sahe man den Gipffel des Berges zu Leucate, welcher über den See hinaus gegen Norden zu lieget, daher wir uns in unserer Ausmessung allezeit nach ihm zu richten, vor dienlich erachteten.

Ehe wir noch mit Toisen maaßen, fiengen wir an, diese Fläche mit einer 10. Toisen langen Meß-Schnur zu messen, und setzten von 100. zu 100. Toisen eine Stange, wobey wir beständig in der Richtung nach Leucate zu bleiben bemühet waren. Diese Vorbereitung war nöthig, um versichert zu seyn, daß wir in unsern messen nicht von der geraden Linie abgekommen.

Wir erwehlten alsdenn ebenfals, wie Herr Picard

tard gethan hatte, vier Stangen jede von zwey Toisen, derer zwey und zwey zusammen gefüget, zwey Maasse jedes von vier Toisen ausmachen. Diese Maaßstäbe waren an beyden Enden mit kupfernen Platten beschlagen, und ihre Länge durch Hülffe einer vierschuhigten eisernen Regel, die mit sehr grosser Sorgfalt war getheilet, und mit Fleiß hierzu von Paris mitgebracht worden, genau bestimmet.

Weil der Sand des Meeres den Erd-Boden an etlichen Orten ungleich gemacht hatte, liessen wir zwey Machinen von Holtze, die einander gantz gleich waren, verfertigen, so wie sie in der vierten Kupffer-Platte Figura 1. vorgestellet sind. AD ist eine höltzerne Regel von 5. bis 6. Schuhen in die Länge, 4. Zoll in die Breite, und einen Zoll dicke, von Weite zu Weite mit Löchern durchbohret. An dem Ende D dieser Regel waren drey Füsse DC, DE, DF feste angemacht, die unten spitzig zu giengen, die Machine dadurch fest stehend zu machen, wenn man selbige auf die Erde stemmete, oder in den Sand eindrückte. Das lange Stücke Holtz AD in einen verticalen Stand zu setzen, wurde an dem Punct A ein Faden AP angebunden, der hinter der Regel herab hänget, und das Gewichte P trägt; BG ist ein klein Bretgen mit einem runden Zapffen, der genau in die Löcher dieses Holtzes AB passet, welches horizontal gestellet wird.

Wenn nun der Boden, den man messen will, einige Ungleichheiten hat, so stellet man die Machine AP vertical, so, daß wenn das eine Ende H des Maasses HI auf der Erde aufliegt, das andere En-

de I auf dem Bretgen B G zu ruhen kömmet, welches so wohl als das Maaß HI bey nahe horizontal liegen muß. Darnach bringet man das äusserste Theil des andern Maaßes I L dergestalt an den Punct I, daß das andere Ende L auf der andern Machine, oder gar auf dem Boden in M aufliegen kömmt, und fähret auf solche Art so lange fort, bis man wieder in die Ebene kömmt.

Dieser Machinen musten wir uns bey Ausmessung der ersten 200. Toisen bedienen. Hernach setzten wir unser messen auf einem sehr gleichen Lande fort, bis an einen kleinen Bach bey Canet, welcher 1928. Toisen von mittägigen Ende unserer Ausmessung entfernet ist, und als wir in allen 2628. Toisen gemessen hatten, traffen wir am Ufer des Flusses de la Tet die dahin gesetzte Stange wieder an. Wir giengen ferner über die Furth dieses Flusses nach der Stange A Tab. IV. Fig. 2. welche der Stange B gegen über war, wo wir an der andern Seite des Flusses zu messen aufgehöret hatten. An die Stange A befestigten wir ein Bretgen, und machten den Winckel B A C 90° groß, worauf wir in die Linie A C einen Stab steckten. Alsdenn wurde das Bretgen an die Stange C gebracht, und der Winckel A C B observiret, welchen wir etwas weniger als 45° befunden, und daher den Stab in der Linie AC fortsteckten, bis der Winckel A C B gerade 45° war. Nach diesem maaßen wir die Linie AC zwischen denen zwey Stangen A und C, welche der Weite A B zwischen denen zu beyden Seiten des Flusses befindlichen zwey Stangen A und B, gleich ist, und befanden sie 163. Toisen, 1.

Schuh

Schuh und 8. Zoll groß. Zu mehrer Erleich-
terung der Sache hätte die Stange C an das U-
fer des Fluſſes in einen nach Belieben angenom-
menen Punct geſetzt, und die Winckel A C B und
C A B obſerviret werden können, welches zu der
nach Toiſen gemeſſenen Seite A C hinzu gethan,
die eigentliche Gröſſe dieſer Seite A C würde ge-
geben haben.

Als wir nun von dem Puncte A fortmaſſen,
kamen wir in der Weite von 4027. Toiſen 4.
Schuhen und 7. Zollen vom Anfange unſerer Aus-
meſſung an einen Sumpff, der uns die nur be-
ſchriebene Arbeit wiederum vorzunehmen nöthigte,
vermittelſt deren deſſelben Breite auf 65. Toiſen,
2. Schuhe und 10. Zoll beſtimmet wurde.

Nach 4196. Toiſen, 4. Schuhen 7. Zollen traf-
en wir einen andern Sumpff an, deſſen Breite 65.
Toiſen, 4. Schuhe 1. Zoll ausmachte.

Nach 4817. Toiſen, 2. Schuhen 5. Zollen,
anden wir den Bach von Toreilles, und beſtimm-
en deſſen Breite auf 25. Toiſen, 4. Schuhe, 5.
Zolle.

Nach 5183. Toiſen, kamen wir an einen klei-
en Sumpff, deſſen Breite von 19. Toiſen und 1.
Schuh gemeſſen wurde.

Nach 6034. Toiſen 2. Schuhen, ſtieſſen wir
uf den Fluß de la Glil, davon die Breite auf 89.
Toiſen, 5. Schuhe, 10. Zolle beſtimmet wurde.

Nach 7246. Toiſen, 2. Schuhen, traffen wir
n das Ufer des Sees zu Leucate, und weil wir ü-
er dieſen See hinaus unſere Ausmeſſung nicht
eiter fortſetzen konten, nahmen wir dieſen Ort

vor das mitternächtige Ende unſerer Grund-Linie an.

Da man nun von allen Orten dieſer Grund-Linie unterſchiedene merckwürdige Oerter entdecken kunte, welche in der Ebene von Roußillon liegen, ſo hatten wir die Bequemlichkeit, ſelbige zu beſtimmen, indem wir die Zahl der gemeſſenen Toiſen anmercketen, wenn wir mit zweyen durch die Triangel beſtimmten Oertern, in einer geraden Linie waren.

Auf 15. Toiſen, 6. Zoll, von dem mittägigen Ende der Grund-Linie, waren wir in einer geraden Linie mit dem Thurme zu Tautavel, und dem Thurme zu Roußillon.

Auf 1661. Toiſen, 1. Schuh, mit dem Thurme zu Tautavel, und dem kleinen Thurme zu Canet.

Auf 1740. Toiſen mit Tautavel und dem ſtarcken Thurme zu Canet.

Auf 1928. Toiſen mit Bugarach und dem ſtarcken Thurme zu Canet.

Auf 2474. Toiſen mit Tautavel und dem Thurme zu Villelongue.

Auf 3352. Toiſen mit Tautavel und Sainte Marie.

Auf 3443. Toiſen mit Bugarach und Sainte Marie.

Auf 4552. Toiſen 4. Schuhe, mit Tautavel und dem Thurme zu Toreilles.

Auf 5906. Toiſen 2. Schuhe mit dem Canigou und Toreilles.

Nach Ausmeſſung der Grund-Linie war nöthig,

thig, an ihre Enden gewiſſe Zeichen zu ſetzen, die ſo wohl eines von dem andern, als auch beyde von einigen in den umliegenden Gegenden ſchon beſtimmten Objecten unterſchieden, und alſo dieſe Linie mit denen Triangeln der Mittags-Linie verknüpfft werden kunte. Weil aber die Ründe der Erde, welche in einer Länge von 7246. Toiſen gar mercklich iſt, erforderte, daß wir die Zeichen etwas hoch machten, damit eines von den andern könte erkannt werden, ſo nahmen wir zwey der höheſten Bäume, die um die Gegend herum zu finden waren, und lieſſen ſie an den Enden unſerer ausgemeſſenen Linie aufrichten. Allein, ob gleich ein jeder von dieſen Bäumen 40. Schuhe aus der Erde hervor ſtunde, ſo kunten wir dennoch von dem ſüdlichen Ende den gegen Norden aufgerichteten Baum nicht erkennen, daher wir uns 7. bis 8. Schuh über die Erde erheben muſten, worauf wir wahrnahmen, daß dieſer Baum genau mit dem Gipffel des Berges zu Leucate genau in einer Linie lagen, welches uns verſicherte, daß wir in der Ausmeſſung der Grund-Linie von unſerer geraden Linie nicht abgekommen waren.

Als dieſes geſchehen war, ſetzten wir unſer Inſtrument unten am Baum, und obſervirten die Winckel, welche die daſelbſt ſichtbaren Oerter mit der Spitze des Berges zu Leucate machten.

Hernach giengen wir an das nordliche Zeichen, wo wir den ſüdlichen Baum wegen der Dünſte am Horizont nicht unterſcheiden kunten, ob wir ſchon 7. bis 8. Schuh hoch ſtunden; Dieſemnach entſchloſſen wir uns, zwiſchen denen zwey Zeichen in einer Weite von ungefehr 1000. Toiſen gegen Sü-

vor das mitternächtige Ende unſerer Grund-Linie an.

Da man nun von allen Orten dieſer Grund-Linie unterſchiedene merckwürdige Oerter entdecken kunte, welche in der Ebene von Roußillon liegen, ſo hatten wir die Bequemlichkeit, ſelbige zu beſtimmen, indem wir die Zahl der gemeſſenen Toiſen anmercketen, wenn wir mit zweyen durch die Triangel beſtimmten Oertern, in einer geraden Linie waren.

Auf 15. Toiſen, 6. Zoll, von dem mittägigen Ende der Grund-Linie, waren wir in einer geraden Linie mit dem Thurme zu Tautavel, und dem Thurme zu Roußillon.

Auf 1661. Toiſen, 1. Schuh, mit dem Thurme zu Tautavel, und dem kleinen Thurme zu Canet.

Auf 1740. Toiſen mit Tautavel und dem ſtarcken Thurme zu Canet.

Auf 1928. Toiſen mit Bugarach und dem ſtarcken Thurme zu Canet.

Auf 2474. Toiſen mit Tautavel und dem Thurme zu Villelongue.

Auf 3352. Toiſen mit Tautavel und Sainte Marie.

Auf 3443. Toiſen mit Bugarach und Sainte Marie.

Auf 4552. Toiſen 4. Schuhe, mit Tautavel und dem Thurme zu Toreilles.

Auf 5906. Toiſen 2. Schuhe mit dem Canigou und Toreilles.

Nach Ausmeſſung der Grund-Linie war nö-

thig,

thig, an ihre Enden gewisse Zeichen zu setzen, die so wohl eines von dem andern, als auch beyde von einigen in den umliegenden Gegenden schon bestimmten Objecten unterschieden, und also diese Linie mit denen Triangeln der Mittags-Linie verknüpfft werden kunte. Weil aber die Ründe der Erde, welche in einer Länge von 7246. Toisen gar mercklich ist, erforderte, daß wir die Zeichen etwas hoch machten, damit eines von den andern könte erkannt werden, so nahmen wir zwey der höhesten Bäume, die um die Gegend herum zu finden waren, und liessen sie an den Enden unserer ausgemessenen Linie aufrichten. Allein, ob gleich ein jeder von diesen Bäumen 40. Schuhe aus der Erde hervor stunde, so kunten wir dennoch von dem südlichen Ende den gegen Norden aufgerichteten Baum nicht erkennen, daher wir uns 7. bis 8. Schuh über die Erde erheben musten, worauf wir wahrnahmen, daß dieser Baum genau mit dem Gipffel des Berges zu Leucate genau in einer Linie lagen, welches uns versicherte, daß wir in der Ausmessung der Grund-Linie von unserer geraden Linie nicht abgekommen waren.

Als dieses geschehen war, setzten wir unser Instrument unten am Baum, und observirten die Winckel, welche die daselbst sichtbaren Oerter mit der Spitze des Berges zu Leucate machten.

Hernach giengen wir an das nordliche Zeichen, wo wir den südlichen Baum wegen der Dünste am Horizont nicht unterscheiden kunten, ob wir schon 7. bis 8. Schuh hoch stunden; Diesemnach entschlossen wir uns, zwischen denen zwey Zeichen in einer Weite von ungefehr 1000. Toisen gegen Süden

den zu gehen, und daſelbſt eine Stange mit einem Wiſche auf der Spitze, in einer geraden Linie mit dem nordlichen Zeichen, und dem Gipffel des Berges zu Leucate aufzurichten. Von dar kehrten wir ans nordliche Zeichen zurück, und obſervirten die Winckel, welche verſchiedene Objecte mit dieſer Stange machten. Des Abends, da die Dünſte nieder gefallen, und wir 5. bis 6. Schuh hoch ſtunden, wurden wir das ſüdliche Zeichen gewahr, welches mit der in der Weite von 1000. Toiſen ſtehenden Stange genau in einer Linie war, daß wir alſo unſere Obſervationen nicht ferner zu wiederhohlen nöthig hatten.

Folgends begaben wir uns nach den Thurm zu Tautavel, von da wir die zwey Zeichen entdeckten; Obſervirten auch daſelbſt verſchiedene Lage-Winckel, und unter andern den Winckel zwiſchen den zwey Zeichen, der von 31° 34′ 40″ gefunden wurde, und nebſt denen an den Zeichen obſervirten zwey Winckeln, uns die drey Winckel in dem durch Tautavel und die zwey Zeichen formirten Triangel gabe, welcher der 48ſte und letzte Triangel der Mittags-Linie iſt. Wir obſervirten auch vom Thurme St. Jaques zu Perpignan die Winckel zwiſchen denen Zeichen und denen herum liegenden Dingen, welches uns zu Beſtimmung des durch Perpignan und die zwey Zeichen formirten Triangels, welcher die Richtigkeit des letzten Triangels gewiß machet, diente.

In Berechnung dieſes letzten Triangels fanden wir anfänglich einen Unterſchied von drey Toiſen, zwiſchen der gemeſſenen Grund-Linie, und der Länge

ge eben dieser Linie, welche aus der von Paris aus bis hieher fortgesetzten Rechnung erwachsen war.

Als wir aber hernach an denen observirten Winckeln die Verbesserungen gemacht hatten, welche, theils wegen der Fehler des Instruments, theils auch, weil wir diese Winckel in verschiedenen Flächen observiret hatten, und sie also auf die Fläche des Meeres reduciren musten, zu machen nöthig waren, so befanden wir die durch die aneinander hängende Reihe unserer Triangel ausgerechnete Grund-Linie bey nahe von eben der Grösse, als wir selbige bey der würcklichen Ausmessung gefunden hatten.

Das IX. Capitel.

Beschreibung der Observationen, so bey Auf- und Untergang der Sonne an verschiedenen Oertern, wegen Bestimmung der Mittags-Linie gemacht worden.

DAmit die Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris beschrieben, und ihre Lage gegen die vornehmsten sie umgebende Oerter bestimmet werden könte, wurde gleich Anfangs durch die Observationen der Sonne und Fix-Sterne der Winckel ausgemacht, welchen diese Mittags-Linie mit den Seiten des ersten Triangels machet. Wir haben hierauf diesen Winckel, oder sein Complement, von den observirten Winckeln abgezogen, und nach und nach die Lage der Mittags-Linie in Ansehung aller Oerter, welche zu

Schliessung der Triangel gedienet haben, bestimmet.

Diese bis an das Ende der Mittags-Linie fortgesetzte Arbeit, ist allerhand Fehlern, die bey Observirung eines jeden Winckels einschleichen können, unterworffen; und daher war zu befürchten, daß in der Menge der observirten Winckel, diese Fehler, obwohl jeder an sich klein, dennoch wenn sie zusammen kämen, gar viel zu einer mercklichen Abweichung der Mittags-Linie von ihrer gehörigen Lage beytragen möchten.

Nun ist zwar nicht zu läugnen, daß die würckliche Ausmessung der Grund-Linie in Roußillon, welche mit der aus Berechnung der Triangel heraus kommenden übereintreffend gefunden worden, die Richtigkeit der bey diesen Triangeln gebrauchten Winckel bekräfftiget; Allein diß ist noch nicht gäntzlich zureichend, weil der in die Winckel eines Triangels mit eingeschlichene Fehler so beschaffen seyn kan, daß die zur Grund-Linie des folgenden Triangels dienende Seite eben so groß, als bey genauer Abnehmung der Winckel gefunden wird.

Dieserhalben war noch mit völliger Gewißheit auszumachen, ob die durch die zusammengehangenen Triangel bestimmete Mittags-Linie von der wahren nicht mercklich abwiche, welches wir an unterschiedenen Oertern durch Observationen des Auf- und Unterganges der Sonne zu erhalten suchten.

Damit aber diese Observationen so richtig als möglich möchten gemachet werden, richteten wir eines von den Fern-Gläsern unsers horizontal-gesetzten

ſetzten Quadrantens nach einem Objecte, deſſen Abweichung von der Mittags-Linie durch die Triangel ausgemacht war, und obſervirten mit dem andern Fern-Glaſe den Punct A (Tab. IV. Fig. 3.) des Horizonts, wo die Sonne hervor zu blicken anfieng. Wir obſervirten ferner auch den Ort, wo der Mittel-Punct B der Sonne am Horizonte ſtunde, und den Punct C, wo ihr unterſter Rand den Horizont verlieſſe.

Beym Untergange der Sonne geſchahe eben dieſes, nur mit dem Unterſchied, daß der Punct C, in dem der unterſte Rand der Sonne den Horizont zu berühren anfieng, zu erſt obſerviret wurde. Nachgehends nahmen wir an jedem Orte, wo wir obſerviret hatten, mit einem vertical ſtehenden Quadranten, das Steigen, oder den ſcheinbaren Fall des ſichtbaren Horizontes.

Da alſo die Höhe des ſichtbaren Horizonts, nebſt der dazu gehörigen Refraction bekandt, ſo bekommt man hieraus die wahre Sonnen-Höhe, deren Complement ihre Weite vom Scheitel-Punct iſt, und folglich in dem ſphaeriſchen Triangel ZSP (Tab. IV. Fig. 4.) in welchem Z das Zenith des Orts der Obſervation vorſtellet, P den Pol, und S oder ſ die Sonne; Weil nun ferner ZS die Weite der Sonne vom Scheitel-Punct, und der Bogen PZ, nemlich das Complement der Pol-Höhe, welche ſich durch die Obſervationen derer Geſtirne, oder auch der Triangel der Mittags-Linie, wenn man die Toiſen auf Grade reduciret, beſtimmen läſſet, bekandt ſind, und PS, die Weite der Sonne vom Pol, welche das Complement der Abweichung der

Sonne

Sonne ist, wenn sich selbige in denen nordlichen Zeichen befindet, oder auch die Summe der Abweichung und eines Quadranten, wenn sie in den südlichen Zeichen stehet, aus denen Sonnen-Tafeln kan genommen werden, so kan man den Winckel SZP, welchen der Mittags-Circkel ZP mit dem Vertical-Circkel ZS des Ortes, wo die Sonne aufgegangen ist, machet, finden. Dieser Winckel hat zum Maaß den Bogen des Horizonts, zwischen dem Vertical-Circkel der Sonne, und dem nordlichen Horizontal-Puncte, durch den die Mittags-Linie gehet, und muß eben so groß seyn, als der zwischen dem Horizontal-Puncte, wo die Sonne aufgangen, und dem nordlichen Horizontal-Punct, wodurch die durch die Triangel bestimmte Mittags-Linie gehet, observirte Winckel.

Zur Berechnung dieser Observationen haben wir die Refraction gebraucht, so der Höhe des Ortes wo wir observirten, über die Fläche des Meeres zukömmt. Nach unsern Grund-Sätzen nimmt diese Refraction mit der Höhe der Oerter in gleichem Maaß zu.

Auf dem Thurme zu Sermur.

Als wir den 27. Septembr. 1700. auf dem Thurme zu Sermur waren, observirten wir den Punct, wo der unterste Rand der Sonne bey ihrem Untergange den Horizont berührte, und fanden den Winckel zwischen diesem Puncte, und dem Glocken-Thurme zu Thou St. Croix von 65° 11′ 30″; Wenn man hierzu den Winckel, den der gegen Norden verlängerte Mittags-Circkel von Ser-

mur

nur mit dem Glocken-Thurme zu Thou St. Croix nachet, und der 26° 11′ 40″ beträgt, addiret, ſo wird man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Cirkel mit der durch Norden ſtreichenden Mittags-Linie machet, von 91° 23′ 10″ bekommen.

Der ſcheinbare Fall des ſichtbaren Horizonts wurde an dem Orte, wo die Sonne untergangen war, von 0° 15′ 0″ befunden.

Weil ferner die Pol-Höhe zu Sermur durch die Triangel auf 45° 58′ 20″ beſtimmet, der halbe Diameter der Sonne aber von 16′ 5″, ihre ſüdliche Abweichung zur Zeit ihres Unterganges von 1° 25′ 20″ wie auch ihre Refraction 38′ 15″, nemlich diejenige, die der Höhe von Sermur über die Meeres-Fläche, und den obſervirten Fall des Horizonts zukömmt, bekannt ſind, ſo bekommet man den Winkel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit der durch den nordlichen Horizontal-Punct ſtreichenden Mittags-Linie machet, von 91° 23′ 20″, welches bis auf 10. Secunden mit der aus denen Triangeln erwachſenden Beſtimmung des Mittags-Circkels überein trifft.

Wir obſervirten noch eben denſelben Abend den Winckel zwiſchen Thou St. Croix, und dem Punkte, wo der obere Rand der Sonne an den Horizont ſtreiffete, von 64° 39′ 15″; Wenn zu dieſem der Winckel, den der nordliche Horizontal-Punct mit dem Glocken-Thurm zu Thou St. Croix machet, und der 26° 11′ 40″ groß iſt, hinzu gethan wird, ſo kommt dadurch die Abweichung des Vertical-

tical-Circkels der Sonne von Norden gegen Weſten 90° 50′ 55″ groß heraus.

Die Aſtronomiſche Ausrechnung giebt dieſe Abweichung 90° 50′ 10″ groß, und alſo um 45. Secunden kleiner, als die aus denen Triangeln erwachſende Beſtimmung, da ſie hingegen durch die erſte Vergleichung 10. Secunden gröſſer gefunden worden. Nimmt man nun hiervon das Mittel, ſo findet man den aus den Triangeln heraus kommenden Mittags-Circkel von Sermur, von dem wahren nur um 17. Secunden von Nord gen Oſt abweichend, welches in dergleichen Obſervationen, die ſo vielerley voraus ſetzen, wenig oder nichts austrägt.

Zu Rodes.

Den 6. Nov. 1710. obſervirten wir von dem Thurme der Cathedral Kirche zu Rodes den Winckel zwiſchen den Glocken-Thurm zu Rupeyroux und den Punct, wo der unterſte Rand der Sonne den Horizont bey ihrem Untergange berührte, von 15° 7′ 22″. Wenn man zu dieſem den Winckel von 97° 42′ 5″, welchen der gegen Norden verlängerte Mittags-Circkel des Thurms zu Rodes mit dem Glocken-Thurm zu Rupeyroux machet, hinzu thut, ſo bekömmt man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel des Thurmes zu Rodes machet, von 112° 49′ 27″.

Die ſcheinbare Höhe des Horizonts an dem Orte, wo die Sonne untergegangen war, wurde

0° 14′ 0″

0° 14′ 0″ groß befunden, und weil die Grösse der Pol-Höhe von Rodes von 44° 20′ 38″, des halben Diameters der Sonne von 16′ 17″, ihrer mittägigen Abweichung zur Zeit des Unterganges von 16° 10′ 30″, und der Refraction von 0° 35′ 20″, nemlich derjenigen Refraction, welche der auf 317. Toisen bestimmten Höhe von Rodes über die Meeres-Fläche und dem 0° 14′ 0″ groß befundenen Steigen des Horizonts zukommt, bekandt ist, so findet man, daß der Vertical-Circkel, der durch den Mittel-Punct der Sonne gehet, 112° 50′ 0″ von Norden gegen Westen abweichen soll, welches bis auf 33″ demjenigen beykömmt, so durch die Bestimmung des von denen Triangeln entstehenden Mittags-Circkels gefunden worden.

Wir observirten auch eben denselbigen Abend den Winckel zwischen dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux, und dem Punct, wo der oberste Rand der Sonnen den Horizont streiffte, und funden ihn 14° 33′ 50″ groß; Wenn man nun den Winckel, den der nördliche Horizontal-Punct mit dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux machet, welcher 97° 42′ 5″ beträget, hinzu thut, so bekömmet man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel machet, von 112° 15′ 55″.

Durch Astronomische Rechnung funden wir diesen Winckel von 112° 15′ 40″ und also um 15″ kleiner als im vorhergehenden, da wir ihn doch durch die erste Ausrechnung 33″ grösser bekommen hatten. Nimmt man nun von diesen zweyen Ausrech-

rechnungen das Mittel, so findet man daß der Mittags-Circkel von Rodes, der aus denen Triangeln erwächset, von dem wahren um 9. Secunden von Norden gegen Westen abweichet.

Den 12. November observirten wir von dem Thurme zu Rodes den Winckel zwischen dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux und dem Puncte, wo der unterste Rand der Sonne bey ihrem Untergange den Horizont berührete, von 17° 38′ 22″; wenn zu diesem der Winckel, den der nördliche Horizontal-Punct mit dem Glocken-Thurme zu Rupeyroux machet, von 97° 42′ 5″ hinzu gethan wird, so ist der Winckel zwischen dem durch den Mittel-Punct der Sonne gehenden Vertical-Circkel, und der nach Norden verlängerten Mittags-Linie, von 115° 20′ 27″.

Die scheinbare Höhe des Horizonts an dem Orte, wo die Sonne untergegangen war, wurde von 0° 15′ 0″ befunden; Wenn nun die Pol-Höhe, die Refraction, und der halbe Diameter der Sonne eben wie in der vorigen Observation angenommen werden, so findet man, daß bey der damahligen mittägigen Abweichung der Sonne von 17° 52′ 50″, der durch ihren Mittel-Punct gehende Vertical-Circkel 115° 20′ 40″ von Norden gegen Abend abweichen sollen, welches bis auf 13. Secunden mit der aus denen Triangeln gefundenen Bestimmung überein kommt.

Als wir die Sonne zu der Zeit, da ihr Mittel-Punct im Horizont war, observirten, bekamen wir den Winckel zwischen dem Vertical-Circkel des Mittel-Puncts der Sonne, und dem nach Norden ver-

verlängerten Mittags-Circkel von 115° 4′ 5″; durch Astronomische Ausrechnung wurde eben dieser Winckel von 115° 3′ 46″, und also um 19. Secunden kleiner als durch das vorige befunden, da ihn hingegen die erste Rechnung 13. Secunden gröſſer gegeben hatte; Nimmt man nun hiervon das Mittel, so findet man, daß der aus denen Triangeln bestimmete Mittags-Circkel von Rodes von dem wahren um drey Secunden von Nord gen Ost abweichet.

Zu Perpignan.

DEn 2. Februarius 1701. observirten wir von dem Thurme zu St. Jaques den Ort, wo der unterste Sonnen-Rand den Canigou streiffte, hinter welchem die Sonne untergieng, und fanden den Winckel zwischen dem Vertical-Circkel des Mittel-Puncts der Sonne, und dem Thurm zu Tautavel von 71° 54′ 10″; wenn man zu diesem den Winckel zwischen Tautavel und dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel des Thurms St. Jaques von 44° 6′ 30″ hinzu thut, so findet man den Winckel, welchen der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel mit dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel von Perpignan machet, von 116° 0′ 40″.

Die scheinbare Höhe des Orts, wo die Sonne am Horizont gerühret hatte, befunden wir von 2° 54′ 0″, und weil uns die Pol-Höhe von Perpignan von 42° 41′ 20″, der halbe Diameter der Sonne von 16′ 18″, ihre mittägige Abweichung zur Zeit der Observation von 16° 44′ 30″, und die

der Höhe von 2° 54′ zukommende Refraction von 16′ 48″ bekandt war, ergab sich hieraus, daß der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel 116° 2′ 20″ von Nord gen West abweichen solte, welches nur um 1′ 40″ von der aus den Triangeln gefundenen Bestimmung unterschieden ist.

Als wir die Sonne zu der Zeit, da sie hinter dem Canigou untergieng, und ihr oberster Rand den Horizont berührte, observirten, befunden wir die Abweichung des durch den Mittel-Punct der Sonne gehenden Vertical-Circkels zu selbiger Zeit 115° 13′ 45″ von Nord gen West.

Die Höhe des Ortes, wo wir die Sonne zu sehen aufhörten, wurde 2° 42″ hoch befunden; wenn nun 17′ 20″ vor die dieser Höhe zukommende Refraction angenommen werden, so erhält man den Winckel zwischen dem durch den Mittel-Punct der Sonne gehenden Vertical-Circkel, und dem gegen Norden verlängerten Mittags-Circkel des Thurms zu St. Jaques von 115° 15′ 0″, welches um 1′ 15″ mehr ist, als die Triangel gegeben haben.

Wir bedieneten uns so wohl bey dieser als der folgenden Observation der in dem Buch, la Connoissance des Temps, befindlichen und auf die Höhe von Paris über die Meeres-Fläche, welcher die Höhe von Perpignan fast gleich ist, berechneten Refraction.

Den 3. Februar. observirten wir des Morgens von dem Thurme zu St. Jaques den Ort, wo der oberste Rand der Sonne bey ihrem Aufgange den

Ho-

Horizont des Meers berührte, und fanden, daß der durch den Mittel-Punct der Sonne ſtreichende Vertical-Circkel von Norden gen Oſten um 111° 43′ 54″ abwiche.

Die ſcheinbare Niedrigkeit des Meer-Horizonts war 0° 15′ 0″ und da uns die Pol-Höhe zu Perpignan von 42° 41′ 20″, der halbe Diameter der Sonne von 16′ 18″, ihre ſüdliche Abweichung beym Aufgange von 16° 33′ 30″, und die Refraction von 32′ 10″ bekandt war, ſo fanden wir daraus, daß der durch den Mittel-Punct der Sonne gehende Vertical-Circkel von Norden gegen Oſten um 111° 45′ 30″ abweichen ſolte.

Wir obſervirten auch zu der Zeit, da der Mittel-Punct der Sonne am Horizont war, den Winckel zwiſchen dem durch den Mittel-Punct der Sonne ſtreichenden Vertical-Circkel und dem nordlichen Horizontal-Punct, und befunden ihn von 112° 2′ 10″. Wenn wir nun das übrige alles wie oben annehmen, giebt ſich durch Aſtronomiſche Rechnung dieſer Winckel von 112° 1′ 40″, und alſo um 30. Secunden kleiner als er aus denen Triangeln beſtimmet worden.

Wenn man nun die auf dem Thurme von St. Jaques zu Perpignan gehaltenen Obſervationen mit einander vergleichet, findet man aus der erſten, die bey dem Untergange der Sonne angeſtellet worden, daß die aus den Triangeln beſtimmte Mittags-Linie von dem wahren Mittags-Circkel um 1′ 40″ von Norden gegen Weſten abweichet; aus der andern, daß ſelbige 1′ 15″ auf eben die Seite; aus der dritten beym Aufgange der Sonne gemachten,

daß ſie um 1′ 36″ gegen Morgen; und aus der vierten, daß ſie um 0′ 30″ gegen Abend von dem wahren Mittags-Circkel abgehet.

Hieraus ſiehet man, daß zwiſchen denen an einerley Ort gemachten Obſervationen ein gröſſerer Unterſchied iſt, als zwiſchen dem wahren und dem durch die Triangel beſtimmeten Mittags-Circkel, woraus zu ſchlieſſen, daß die Richtung der von uns beſchriebenen und bis an die Gräntzen des Königreichs verlängerten Mittags-Linie alle möglichſte Gewißheit habe, und kein mercklicher Fehler dabey eingeſchlichen ſeyn könne.

Das X. Capitel.

Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge, in Auvergne, Languedoc, und auf dem Pyreneiſchen Gebürge, nebſt verſchiedenen auf einigen von dieſen Bergen gemachten Obſervationen der Höhe des Queckſilbers im Barometer, und der ſcheinbaren Tieffe des Meer-Horizonts.

Die auf einer mit der See horizontal liegenden Fläche gemachte Geometriſche Operationen ſind auſſer allem Zweiffel der wenigſten Weitläufftigkeit unterworffen, und daher zu Beſtimmung der Gröſſe der Erde gar dienlich. Die auf erhabenen Oertern hingegen angeſtellte Ausmeſſungen müſſen nothwendig durch Erkänntniß der Höhe dieſer Oerter reduciret, oder auf die See-Fläche eingerichtet werden.

Weil

Weil die Mittags-Linie des Observatorium zu Paris durch Auvergne, Languedoc und die Pyreneischen Gebirge gehet, allwo es sehr hohe Berge giebet, derer wir uns zu Formirung unserer Triangel bedienet haben, so versuchten wir derselben Höhe über die Fläche des Meeres zu bestimmen, und observirten zu dem Ende die scheinbare Höhe einiger in Ansehung der andern, mit welcher Arbeit wir bis an die See fortfuhren.

Auf vielen Bergen machten wir auch mit dem Barometer Observationen, um die Schwere der Lufft in verschiedenen Höhen über der Fläche des Meeres zu erforschen. Als endlich auf einigen dieser Berge das Meer entdecket wurde, observirten wir daselbst die scheinbare Tieffe des See-Horizonts, in Ansehung des wahren Horizonts, welches einigen Begriff von den Refractionen machen kan, so die Strahlen, wenn sie durch die Lufft gehen, leiden, auch zu gleicher Zeit zu erkennen geben, wie weit man sich auf die auf solche Art gefundene Bestimmung der Erd-Grösse verlassen kan.

Wir führen hier nicht die Observationen nach Ordnung der Zeit an, zu welcher sie sind gemachet worden, sondern folgen der natürlichsten Ordnung, so darinnen bestehet, daß man von denenjenigen anfängt, welche am Ufer des Meeres angestellet worden, wodurch sich die Höhe der nächst dabey gelegenen Berge unmittelbar, und nachgehends die Höhe der weiter davon entfernten bestimmen kan.

Am Nordlichen Zeichen.

Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

Als wir uns den 18. Februarius 1701. bey dem, am nordlichen Ende der würcklich ausgemeſſenen Grund-Linie, an einem ohngefehr neun Schuhe über der Fläche des Meeres erhabenen Orte ſtehenden Zeichen befanden, obſervirten wir mit dem Octanten die ſcheinbare Höhe des Canigou über den wahren Horizont von 2° 37′ 0″, die vom Mouſet von 1° 44′ 0″, und die Höhe des Berges von St. Barthelemi im Lande Foix von 0° 50′ 0″; Wenn man nun den halben Diameter der Erde von 3271420. Toiſen, wie wir ihn im folgenden beſtimmen werden, die Weite des Canigou vom nordlichen Zeichen von 28767. Toiſen, die Weite des Mouſet von eben dieſem Zeichen von 35145. Toiſen, und endlich die Weite des Berges St. Barthelemi von beſagtem Zeichen 52420. Toiſen groß, ſo wie ſie aus den Triangeln heraus kommen, annimmt, wird man die Höhe des Canigou über die Fläche des Meeres 1441. Toiſen, des Mouſets ſeine 1253. Toiſen, und endlich die vom Berge St. Barthelemi 118$\frac{1}{2}$. Toiſe groß erhalten.

Um die Höhe dieſer Berge über die Fläche des Meeres zu beſtimmen, muß man den Triangel CAE Tab. IV. Fig. 5. auflöſen, in welchem AE die Weite des Orts der Obſervation A von der Spitze des Berges E, wie auch die Linie AC, welche dem halben Diameter der Erde CB, und der Höhe des Auges AB über die Fläche des Meers zuſammen gleich

ist, bekannt sind. Da auch ferner der Winckel zwischen diesen beyden Linien CAE, dem Winckel CAD von 90°, und dem Winckel zwischen der scheinbaren Höhe des Berges und dem wahren Horizont DAE zusammen genommen, gleich; so wird man hieraus die Grösse der Seite CE bekommen, nemlich die Weite des Mittel-Puncts der Erde C, von der Spitze des Berges E, wovon nach Abzug des halben Diameters der Erde CB oder CG, die senckrechte Höhe des Berges über die Fläche des Meeres EG übrig bleibet.

Zu Collioure mit dem Barometer gemachte Observationen.

Seit unsers Aufenthalts zu Collioure machten wir eine Barometrische Observation in dem Saale des Hauses, wo wir uns aufhielten, welches dem Herrn Rousselot, General-Ingenieur von Roußillon und Major dieses Platzes, zugehörete. Dieses Haus stehet auf einem Felsen am Ufer des Meeres, und wir maßen mit einer Schnure, wie hoch der Ort, wo das Barometer hienge, über der See-Fläche erhaben war, und befanden selbigen 11½. Toise hoch. Als wir nun die vom 19. Februarius bis den 12. Martius 1701. gemachten Observationen mit denen zu gleicher Zeit auf dem Königlichen Observatorium zu Paris angestellten verglichen, und ein Mittel zwischen allen diesen Unterschieden annahmen, fanden wir, daß das Queckſilber zu Collioure 3¾. Linien höher stunde als im Barometer auf dem Thurme des östlichen Saales im Observatorium, welcher Saal nach Herrn Picards

cards Rechnung 44. Toisen über die Fläche des Meeres erhöhet ist, und folglich $32\frac{1}{2}$. Toise höher lieget als der Ort, wo wir das Barometer zu Collioure aufgehangen hatten.

Observationen des Meer-Horizonts.

DEn 26. Februarius verificirten wir den Quadranten, indem wir ihn umwendeten, und observirten auf dem Saale in des Herrn Rousselot Hause die scheinbare Tieffe des Meer-Horizonts von 8′ 50″

Den 28. Februarius, da das Meer sehr stille war, wurde ebenfals der Fall des Horizonts observiret von 8′ 50″

Den 1. Mertz 8′ 35″ und

Den 13. Mertz 8′ 5″.

Observationen der Höhe verschiedener Berge.

WIr observirten auf Herrn Rousselots Saale die scheinbare Höhe des untern Theils des Thurmes zu Matelotte von 8° 20′ 35″ und die des untern Theils des Thurms zu Massane von 7° 27′ 40″.

Hernach brachten wir unsern Quadranten auf den Platz, der um das Haus herum war, welcher 10. Toisen höher lieget als die Ober-Fläche des Meeres, und observirten die Höhe des untern Theils des Thurmes zu Matelotte von 8° 27′ 10″ und die Höhe vom obern Theile des Thurmes zu St. Elme von 7° 49′ 10″.

Weil nun die Weite von Collioure bis an den Thurm zu Matelotte auf 2228. Toisen, ingleichen

bis

bis an den Thurm von Maſſane auf 3046. und bis an den Thurm zu St. Elme auf 675. Toiſen durch die Triangel beſtimmet war, und der halbe Diameter der Erde wie vorher von 3271420. Toiſen angenommen wurde, ſo ergab ſich die Höhe des untern Theils des Thurms zu Matelotte über die Fläche des Meers von 336½. Toiſe, des untern Theils des Thurms zu Maſſane von 408½. Toiſe, und endlich die Höhe der Spitze des Thurmes zu St. Elme von 101½. Toiſe.

Zu St. Elme, Obſervation des Meer-Horizonts.

Den 27. Februarius 1701. obſervirten wir mit dem Octanten von der Höhe des Thurmes des Fort zu St. Elme die ſcheinbare Niedrigkeit des Meer-Horizonts von 26′ 20″.

Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

Nachdem unſer Octante auf den mitten im Fort von St. Elme befindlichen Thurm gebracht worden, obſervirten wir die Höhe des Canigou von 2° 37′ 10″, des Puy de Bugarach von 0° 33′ 40″, des untern Theiles des Thurmes zu Matelotte von 7° 24′ 10″, und des untern Theils des Thurmes zu Caroch von 2° 37′ 10″.

Da alſo die Weite von St. Elme bis zum Canigou 26912. Toiſen, bis zum Puy de Bugarach 35936. Toiſen, bis an den Thurm zu Matelotte 1800. Toiſen, und bis an den Thurm zu Caroch 4770. Toiſen beſtimmter maſſen beträgt, ſo findet man die Höhe des Canigou über die Fläche des

Meeres von 1442. Toiſen, und alſo nur um 1. Toiſe von derjenigen unterſchieden, ſo durch die am nordlichen Zeichen angeſtellte Obſervation erhalten worden, ingleichen die Höhe des Puy de Bugarach von 650½. Toiſe, die vom untern Theile des Thurmes zu Matelotte von 334½. Toiſe, und die Höhe des Thurmes zu Caroch von 348. Toiſen 4. Schuhen.

Bey dem Thurme zu Maſſane Barometriſche Obſervation.

DEn 12. Mertz 1701. ſtelleten wir unten am Thurme zu Maſſane eine Erfahrung mit dem Barometer an, und fanden das Queckſilber 25. Zoll 5. Linien hoch, da wir einige Stunden vorher zu Collioure ſeine Höhe von 28. Zollen obſerviret hatten, und alſo beträgt der Unterſcheid 2. Zoll 7. Linien, ſo vor die Höhe des unteren Theils des Thurmes zu Maſſane über Collioure ſeyn muß, welche auf 397. Toiſen geſetzet worden.

Obſervation des Meer-Horizonts.

WIr obſervirten an eben dieſem Tage unten an beſagtem Thurme den ſcheinbaren Fall des Meer-Horizonts von 0° 50′ 20″.

Zu Perpignan. Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

DEn 3. Februar. 1701. ſetzten wir den Octanten auf die Höhe des Thurms zu St. Jaques, welcher einer der höheſten in dieſer Stadt iſt, und obſervirten die Höhe des Canigou von 3° 33′, und des Puy de Bugarach ſeine, von 1° 14′.

Da

Da nun die Weite des Thurmes zu St. Jaques in Perpignan vom Canigou auf 21445. Toiſen, und die von St. Jaques von Bugarach auf 23946. Toiſen beſtimmet worden, ſo wird man den Canigou 1398. Toiſen, und den Bugarach 610. Toiſen 4. Schuhe über den Thurm der St. Jacobs-Kirche erhaben befinden. Es iſt aber die Höhe des Canigou über die Ober-Fläche des Meeres an dem nördlichen Zeichen von 1441. Toiſen, und die Höhe des Bugarach über die Fläche des Meeres zu St. Elme von 650½. Toiſe obſerviret worden. Demnach bekommt man durch die Obſervation des Canigou die Höhe des Thurmes von St. Jaques in Perpignan über die Ober-Fläche des Meeres 43, und durch die Obſervation des Bugarach 40. Toiſen groß.

Obſervation des Meer-Horizonts.

Denſelbigen Tag obſervirten wir auch vom Thurme zu St. Jaques den ſcheinbaren Fall des Meer-Horizonts von 0° 15′ 0″.

An dem Thurme zu Tautavel. Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

Den 18. Januar. 1701. obſervirten wir unten am Thurme zu Tautavel die Höhe des Canigou von 3° 3′ 30″, und des Mouſſets ſeine von 2° 6′ 0″; weil nun Tautavel vom Canigou 20812. Toiſen, und vom Mouſſet 24600. Toiſen weit befunden worden, ſo erhielten wir die Höhe des Canigou über den untern Theil des Thurmes zu Tautavel

tavel von 1184. Toiſen, und des Mouſſets ſeine von 994. Toiſen Es iſt aber vom nordlichen Zeichen die Höhe des Canigou über die Fläche des Meeres von 1441. Toiſen, und des Mouſſet ſeine von 1253. Toiſen, und alſo erwächſet die Höhe von Tautavel über der Meeres-Fläche aus der Obſervation des Canigou von 259. Toiſen, und durch die Obſervation des Mouſſets von 257. Toiſen.

Obſervation des Meer-Horizonts.

WIr obſervirten noch denſelbigen Tag unten an dieſem Thurme den ſcheinbaren Fall des Meer-Horizonts von 0° 38′ 0″.

Zu Bugarach.

Barometriſche Obſervation.

DEn 15. Januarius 1701. ſtiegen wir auf den Berg Bugarach, welcher einer der höheſten von Languedoc, und an verſchiedenen Orten ſehr ſteil iſt, dergeſtalt, daß wir nicht weiter als bis auf das Drittheil ſeiner Höhe reiten konten, und von dar durchs Holtz hinauf ſteigen, und uns von einem Baum zum andern anhalten muſten; Auf dem Gipffel des Berges ſind drey Spitzen, davon die gegen Süden, wo wir unſer Inſtrument hinſetzten, die höheſte iſt.

Als das Barometer zum experimentiren fertig gemacht war, fanden wir um 2. Uhr nach Mittage das Queckſilber von 23. Zoll $8\frac{1}{2}$. Linie hoch ſtehen. Die Höhe des Barometer wurde demſelben Tag früh um 7. Uhr im Thurme auf dem Saale des Obſervatorium zu Paris von 27. Zollen $3\frac{1}{4}$. Linien obſer-

serviret, und fiel bis auf den Abend um ½ Linie, daß man sie also zur Stunde der Observation zu Bugarach von 27. Zollen 3. Linien annehmen kan.

Der Unterschied zwischen der auf dem Bugarach gemachten Observation und der Pariser ist 3. Zoll 6½. Linie, um welche das Queckſilber niedriger gestanden, woraus 606½. Toise Unterschied zwischen der Höhe des Bugarach über die Fläche des Meers, so auf 650½. Toisen bestimmet worden, und der Höhe des Saales in Observatorium über eben dieselbe Fläche, die 44. Toisen groß ist, heraus kommen.

Zu der Zeit, da wir uns auf der Spitze dieses Berges befanden, war ein grosser Wind, welcher den scheinbaren Fall des Meer-Horizonts zu observiren verhinderte. Im Herabsteigen sahen wir Stein-Kohlen-Brüche, so man Schichtweise findet, wenn eingeschlagen wird. Es giebt auch in diesem Berge eine Erde, deren sich die Mahler zum braunroth bedienen, und eine Art von gelben Birnstein, den die Bauren in ihren Lampen brennen. In der Nähe lieget ein etwas niedriger Berg, wo 3. Sol-Quellen sind, die ohngefehr 150. Zoll Wasser geben können. Diese 3. Quellen sind eine von der andern ohngefehr 6. oder 7. Toisen entfernet, und gantz nahe dabey ist noch eine andere, die süsse Wasser hat. Alle diese Quellen vereinigen sich und machen einen grossen Bach, dessen Wasser noch einigen, wiewohl nicht so starcken saltzigen Geschmack, bis nach Caudiſſa zu behält.

Den 15. Januar. observirten wir Abends in dem unten am Bugarach gelegenen Dorffe die Hö-

he

he des Queckſilbers von 26. Zollen 0 Linie, und alſo um 2. Zoll $3\frac{1}{2}$. Linie gröſſer, als wir ſie auf dem Gipffel des Berges befunden hatten.

Zu Magrin.
Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

DEn 6. Decembr. 1700. obſervirten wir vom Schloſſe zu Magrin, welches von Puy Laurent ohngefehr 2. Meilen gegen Nord-Weſt entfernet iſt, die Höhe des Canigou von 0° 35′ 15″, des St. Barthelemi im Lande de Foix von 0° 58′ 0″, die von der Spitze des Glocken-Thurms zu Puy-Laurent von 0° 13′ 0″, die vom Schloſſe zu Monredon von 0° 16′ 30″, und die Höhe der Capelle zu St. Jaques die auf dem ſchwartzen Berge lieget, von 0° 43′ 0″.

Weil durch die Triangel die Weite von Magrin bis an den Canigou auf 66700. Toiſen, bis an den St. Barthelemy auf 46264. Toiſen, nach Puy-Laurent auf 4530. Toiſen, nach Monredon auf 1769. Toiſen, und nach der Capelle zu St. Jaques auf 14204. Toiſen beſtimmet worden, ſo wird man aus dieſen die Höhe des Canigou über Magrin von 1364. Toiſen, des St. Barthelemy von $1107\frac{1}{2}$. Toiſe, die von Puy-Laurent von 20. Toiſen, die von Monredon von 125. Toiſen, und die Höhe der Capelle zu St. Jaques von 208. Toiſen bekommen. Weil ferner vom nordlichen Zeichen die Höhe des Canigou über die Fläche des Meeres 1441. Toiſen, und des St. Barthelemy $1184\frac{1}{2}$. Toiſe gefunden worden, ſo wird man durch die Obſer-

ſervation des Canigou die Höhe von Magrin über die Meeres-Fläche 77. Toiſen groß erhalten, eben wie ſolches durch die Obſervation auf dem St. Barthelemy heraus gekommen. Wenn man ferner die Höhe von Magrin über die Meeres-Fläche zu denen oben beſtimmten hinzu thut, wird die Höhe des Puy-Laurent über die Meeres-Fläche 57. Toiſen, die vom Schloſſe zu Monredon 201. Toiſe, und die Höhe der nahe bey Arfons auf dem ſchwartzen Berge gelegenen Capelle St. Jaques 28[illegible]. Toiſen groß befunden werden.

Aus dieſem ſchwartzen Berge kommt das Waſſer vor den Canal in Languedoc, welches in dem Waſſer-Schatz zu St. Feriol aufbehalten, und aus dieſem durch einen in ihn gehenden Canal nach dem Teich von Naurouge geleitet wird, wo ſich der Canal von Languedoc theilet, und von der einen Seite nach dem Welt-Meere, von der andern nach der Mittelländiſchen See zu gehet.

Zu Puy-Laurent.
Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

DEn 5. December 1700. obſervirten wir von der Höhe des Kirch-Thurms zu Puy-Laurent die ſcheinbare Höhe des St. Barthelemy von 1° 2′ 0″, und die Höhe der auf dem Gipffel des Berges zu Rupeyroux ſtehenden Capelle von 0° 1′ 4″.

Weil die Weite von Puy-Laurent bis an den St. Barthelemy auf 44233. Toiſen, und die von Puy-Laurent nach Rupeyroux auf 43521. Toiſen beſtimmet worden, ſo findet man daraus die Höhe

des

des St. Barthelemy über Puy-Laurent 1098. Toiſen, und die von Rupeyroux 3 10½. Toiſe groß.

Thut man zu dieſen Höhen die von Puy-Laurent über die Meers-Fläche, welche auf 97. Toiſen beſtimmet worden, hinzu, ſo giebt ſich die Höhe des St. Barthelemy über die Meeres-Fläche von 1195. Toiſen, und die von Rupeyroux von 407½. Toiſe.

Zu Rupeyroux.
Obſervationen der Höhen verſchiedener Berge.

DEn 17. November 1700. obſervirten wir von der Capelle zu St. Johann, welche auf der Spitze des Berges zu Rupeyroux ſtehet, die ſcheinbare Höhe des Plomb de Cantal in Auvergne von 0° 17′ 10″, des Puy-Mary von 0° 13′ 0″, und des Puy de Violent von 0° 6′ 15″.

Weil in vorhergehendem die Höhe von Rupeyroux über die Meeres-Fläche 407½. Toiſe groß befunden worden, und die Weite von Rupeyroux bis zum Plomb de Cantal von 47665. Toiſen, bis zum Puy Mary von 48824. Toiſen, und bis zum Puy de Violent von 48785. Toiſen bekandt iſt; ſo läßt ſich hieraus die Höhe des Plomb de Cantal über die Meeres-Fläche von 993. Toiſen, die von Puy Mary von 956. Toiſen, und des Puy de Violent ſeine von 860. Toiſen finden.

Zu Rupeyroux entdeckten wir von der einen Seite gegen Norden die Berge in Auvergne, und von der andern gegen Mittag die Pyreneiſchen Gebürge, obgleich der näheſte, nemlich der St. Barthe-

lemy

lemy 87740. Toiſen davon entfernet iſt. Wegen der Ründe der Erde ſahe man dieſe Berge 13. bis 14. Minuten unter dem wahren Horizont, an ſtatt daß ſie hätten ſollen über den Horizont erhaben ſcheinen, welches die Höhe des St. Barthelemy noch gröſſer geben würde, als durch die vorhergehenden Obſervationen beſtimmet worden.

Barometriſche Obſervationen.

DEn 17. November 1700. obſervirten wir Abends um 5. Uhr auf dem Gipffel des Berges zu Rupeyroux die Höhe des Barometers von 25. Zollen $8\frac{1}{2}$. Linie. Eben dieſen Tag Abends um 6. Uhr wurde ſie in dem Thurme des Obſervatorium von 28. Zollen 3. Linien befunden; der Unterſchied iſt 2. Zoll $6\frac{1}{2}$. Linie, welchem $363\frac{1}{2}$. Toiſen zukommen, die der Unterſcheid ſind zwiſchen der $407\frac{1}{2}$. Toiſe groß befundenen Höhe von Rupeyroux über die Meeres-Fläche, und der Höhe des Thurmes des Obſervatorium über eben dieſelbe, welche 44. Toiſen beträgt.

Zu Rodes.

Zu Beſtimmung der Höhe von Rodes und Mont-Salvy dienende Obſervationen.

DEn 10. Nov. 1700. obſervirten wir von der Höhe des Thurmes der Haupt-Kirche zu Rodes die ſcheinbare Höhe von Rupeyroux von 0° 14′ 0″ und die ſcheinbare Niedrigkeit von Mont-Salvy von 0° 1′ 0″.

Da die Weite von Rodes nach Rupeyroux von 14228. Toiſen, und die von Rodes nach Mont-

Salvy von 20600. Toisen bekannt ist, so bekömmt man die Höhe von Rupeyroux über den Thurm zu Rodes von 89. Toisen, und die von Mont-Salvy von 54½. Toise. Es ist aber oben die Höhe von Rupeyroux über den See-Horizont auf 407½. Toisen bestimmet worden; Also bekommt man die Höhe des Thurmes der Cathedral-Kirche zu Rodes über die Meeres-Fläche von 318½. Toise, und folglich die von Mont-Salvy von 373. Toisen.

Barometrische Observation.

Als wir den 12. Novemb. Abends auf den Thurm der Cathedral-Kirche zu Rodes ein Barometer brachten, befanden wir in selbigem die Höhe des Queckſilbers von 26. Zollen 1. Linie. Zu Paris wurde sie den gantzen Tag über 28. Zoll 1. Linie groß observiret, und also ist der Unterscheid 2. Zoll, denen 274½. Toise zukommen, welches die Höhe des Thurms zu Rodes über den Thurm des Observatorium ist.

Als wir eben denselbigen Tag das Barometer an einen Ort, der ohngefehr 35. Toisen niedriger als die Spitze des Thurmes zu Rodes war, gebracht, fanden wir daselbst die Höhe des Queckſilbers von 26. Zoll 5. Linien, und also um 20. Linien kleiner als zu Paris, welchen 239½. Toise zukommen, um so viel dieser Ort höher als der Thurm des Observatorium ist.

Zu Bastide.

Observation der Höhe verschiedener Berge.

Den

Den 29. Octobr. 1700. obſervirten wir von der Spitze des Berges de la Baſtide die ſcheinbare Höhe des Plomb de Cantal von 0° 52′ 0″, des Puy de Violent von 0° 44′ 40″, des Mont d'Or von 0° 18′ 0″, des Courlande von 0° 5′ 0″ und die Höhe von La Coſte von 0° 1′ 40″.

Da nun die Weite des Berges de la Baſtide vom Cantal 28954. Toiſen, vom Puy de Violent 25383. Toiſen, vom Mont d' Or 48588. Toiſen, vom Courlande 47580. Toiſen und vom Coſte 51637. Toiſen iſt; ſo bekommt man die Höhe des Plomb de Cantal über den Baſtide 562. Toiſen, des Puy de Violent ſeine von 428. Toiſen, die von Mont d' Or von 617. Toiſen, die vom Courlande von 415. Toiſen, und die Höhe des Bergs de la Coſte von 428. Toiſen. Es iſt aber durch die Obſervation zu Rupeyroux die Höhe des Plomb de Cantal über die Fläche des Meeres 993. Toiſen und die vom Puy de Violent 860. Toiſen gefunden worden, und alſo giebt ſich die Höhe des Berges de la Baſtide über die Meeres Fläche, durch die erſte Obſervation von 431. und durch die andere von 432. Toiſen und folglich die Höhe des Mont d' Or über den See-Horizont von 1048. Toiſen, die vom Courlande von 846. Toiſen und die Höhe des Berges de la Coſte von 859. Toiſen.

Auf dem Courlande.

Barometriſche Obſervation.

Den 12. Octobr. 1700. brachten wir das Barometer auf die Spitze des Berges de la Courlande und befanden zu Mittage die Höhe des

Queckſilbers 23. Zoll 10. Linien; Sie wurde zu gleicher Zeit in dem Thurm auf dem Saale des Obſervatorium von 27. Zollen 10. Linien obſerviret; der letzte Unterſcheid iſt 4. Zolle 6. Linien, welchen 802. Toiſen zukommen, um ſo viel dieſer Berg über dem Thurm des Obſervatorium erhaben iſt.

Dieſer Berg iſt nicht weiter als 1672. Toiſen von der Spitze des Mont d' Or abgelegen, wohin wir wegen des Schnees, der den vorigen Tag gefallen ware, nicht gehen kunten.

Auf dem Berge de la Coſte.

Barometriſche Obſervation.

Den 9. Octobr. 1700. befanden wir um 3. Uhr Nachmittage auf der Spitze des Berges de la Coſte die Höhe des Barometers von 23. Zollen 4. Linien. Eben denſelbigen Tag ſtunde es zu Paris Abends um 5. Uhr 27. Zoll 10. Linien hoch; der Unterſchied beträgt wie in der vorigen Obſervation 4. Zoll, 6. Linien, obwol der Berg de la Coſte 13. Toiſen höher liegt als der Berg de la Courlande.

Auf dem Lage-Chevalier.

Obſervationen der Höhe verſchiedener Berge.

Nachdem wir unſere Inſtrumente auf einen an der Spitze des Berges Lage-Chevalier befindlichen Felſen geſetzet hatten, obſervirten wir die ſcheinbare Höhe des Mont d'Or von 0° 24′ 0″, die vom Thurme zu Sermur von 0° 5′ 2″, die vom Glocken-Thurme, welcher auf dem Puy de Thou ſtehet,

stehet, von 0° 17′ 0″, und die Höhe vom Puy de Dome von 0° 21′ 10″.

Da nun die Weite vom Lage-Chevalier bis zum Mont d'Or auf 49228. Toisen, bis zum Thurme zu Sermur auf 20608. Toisen, bis zum Puy de Thou auf 7550. Toisen, und bis zum Puy de Dome auf 39556. Toisen bestimmet worden, so giebt sich hieraus die Höhe des Mont d'Or über den Lage-Chevalier von 716. Toisen, die von Sermur von 95. Toisen, des Puy de Thou seine von 46. Toisen 4. Schuhen, und die Höhe des Puy de Dome von 485. Toisen.

Es ist aber auch durch die Observation auf dem Berge de la Bastide der Mont d'Or über der Meeres-Fläche 1048. Toisen hoch befunden worden; daher die Höhe der Spitze des Lage-Chevalier über die Meeres-Fläche 332. Toisen, und diesem zu Folge die Höhe des Thurms zu Sermur über dieselbe 428. Toisen, des Puy de Thou seine 378. Toisen 4. Schuhe, und die Höhe des Puy de Dome 817. Toisen ist.

Der Puy de Dome liegt unweit Clermont in Auvergne, und auf diesem Berge, dessen Höhe über die Meeres-Fläche bis jetzo unbekannt gewesen, hat der Herr du Perrier die berühmte Erfahrung mit dem Barometer angestellet, welche Herr Pascal in seinem Tractate von dem wagerechten Stande der flüßigen Cörper beschrieben hat.

Zu Bourges.

Barometrische Observation.

Als wir in dem Wirths-Haus zum Ochsen, wo wir eingekehret waren, das Barometer auf-

geſtellet hatten, fanden wir durch vielfältige Obſervationen, die mit denen zu gleicher Zeit in Paris angeſtellten verglichen wurden, daß das Queckſilber daſelbſt etwas mehr denn 3. Linien tieffer ſtunde, als in dem Thurme des Obſervatorium. Nachdem wir aber das Barometer oben auf den Thurm der Cathedral-Kirche gebracht, der 200. Schuhe über den Boden erhaben iſt, obſervirten wir, daß das Queckſilber daſelbſt 3. Linien tieffer als unten am Thurme ſtunde.

Das XI. Capitel.

Beſchreibung der Art, deren wir uns, die auf denen Bergen in verſchiedenen Flächen obſervirten Winckel auf die Meeres-Fläche zu reduciren, bedienet haben.

WEnn der Horizont des Orts, wo man obſerviret, keine merckliche Ungleichheiten hat, und alſo die rings herum gelegenen Dinge bey nahe auf einer Fläche befindlich ſind, ſo muß die Summe der zwiſchen dieſen Oertern obſervirten Winckel 360. Graden gleich ſeyn. Wenn ſich aber dieſe Dinge auf ſehr unterſchiedenen Flächen befinden, ſo iſt alsdenn die Summe der obſervirten Winckel nicht 360. Grad; daher, wenn man aus 2. oder mehr in verſchiedenen Flächen obſervirten Winckeln, einen einigen gantzen zuſammen ſetzen will, dieſe Winckel auf einerley Fläche zu reduciren vonnöthen iſt.

Dieſes hat bey denen letzten Triangeln der Mittags-

tags-Linie und vielen von denenjenigen, welche zu Verificirung der erstern gebrauchet worden, geschehen müssen; massen diese Winckel zwischen unterschiedenen Objecten, deren einige in der Fläche von Roußillon, und die andern auf sehr hohen und verschiedene Höhe habenden Bergen gelegen, genommen worden.

Die Theilung der Instrumente, die wir zu Observirung der Lage-Winckel gebrauchten, hielte nicht mehr als ohngefehr 90. Grad. Wenn nun zu Absteckung eines Triangels ein Winckel von mehr als 90. Graden zu observiren wäre, so müsten wir an dessen Stelle 2. andere Winckel nehmen, die durch Hülffe eines zwischen innen liegenden Objects formiret, und hernach in einen gezogen wurden.

Die Reduction dieser Winckel haben wir auf folgende Art verrichtet, wovon wir ein Exempel hier bey zu fügen vor dienlich erachten, damit sowohl andere sich desselben bey gleicher Gelegenheit bedienen können, als auch erhellen möge, von was vor Wichtigkeit die Untersuchung der Höhen der Berge über den See-Horizont gewesen, die Triangel der Mittags-Linie genau zu bekommen, als welche zu der Reduction der Winckel unentbehrlich ist.

Es sey (Tab. IV. Fig. 6.) R die Spitze des Canigou, T der Thurm zu Tautavel, V das am mitternächtigen Ende der Grund-Linie in Roußillon stehende Zeichen, und S das Zeichen, das am mittägigen Ende dieser Grund-Linie aufgerichtet stehet.

In dem Triangel T V S, dessen Winckel T V S gröſſer als 90. Grade ist, haben wir vom nordlichen Zeichen den Winckel R V T zwischen Tauta-

vel und dem Canigou von 36° 12′ 55″, und den Winckel RVS zwischen dem Canigou und dem südlichen Zeichen von 58° 12′ 15″ befunden, deren Summe, nemlich 94° 25′ 10″ dem zwischen Tautavel und dem südlichen Zeichen gelegenen Winckel TVS würde gleich seyn, wenn der Punct R in der bis gegen R verlängerten Fläche des Triangels TVS wäre.

Man ziehe vom Puncte R, welcher den Canigou vorstellet, die Linie RA, und vom Punct T, welcher Tautavel bedeutet, die Linie TB, beyde perpendicular auf die Ober-Fläche des Meeres; Ferner ziehe man auch vom Puncte A zum Puncte V den Bogen AEV, und die Sehne AOV, wie auch vom Puncte B zum Puncte S den Bogen BES, und die Sehne BXS. Von diesen zwey Bögen stellet jeder einen Theil des Umfangs der Erde vor. Vom Puncte E, welcher an dem Orte ist, wo diese zwey Bögen einander durchschneiden, richte man die Linie EID auf der Fläche des Meers perpendicular auf, welche die Linie ST im Puncte I, und die Linie RV in D schneidet. Wenn man diese Perpendicular-Linie unter die Meeres-Fläche verlängert, so wird selbige auch die Sehne BXS in X, und die Sehne AOV in O schneiden. Wenn man ferner vom Puncte V zum Puncte I die Linie VI ziehet, und über selbigen hinaus verlängert, so wird sie die Perpendicular-Linie RA in M schneiden, und die Linie VIM in der Fläche des Triangels TVS liegen: Wenn man also diesem zu Folge die Linie SM und TM ziehet, so werden die drey Triangel TVS, TVM und MVS in einerley Fläche seyn,

und

und die Summe der zwey Winckel TVM, MVS wird dem gantzen Winckel TVS gleich ſeyn. Man ziehe weiter vom Puncte A zu denen Puncten S und B die Bögen AS, AB, wie auch derſelben Sehnen, und vom Puncte E zu denen Puncten A und V die Sehnen AE und EV.

Weil in dem Triangel SIV die Grund-Linie von 7246. Toiſen 2. Schuhen gemeſſen, der Winckel TSV 54° 3′ 30″ groß befunden, und der Winckel RVS oder IVS welcher, wie in folgendem zu ſehen ſeyn wird, nicht mehr als ohngefehr um 2. Minuten von jenen unterſchieden iſt, auf 58° 12′ 25″ beſtimmet worden, ſo bekömmt man die Seite SI von 6650. Toiſen, und die Seite VI von 6335. Toiſen.

Da die Seite RV von 28767. Toiſen bekannt iſt, welche auf Minuten eines Grades reduciret, 30′ 47″ geben, ſo kan man ohne mercklichen Fehler den Bogen AEV von dieſer Gröſſe annehmen. Desgleichen weil die Seite VI auf 6335. Toiſen beſtimmet worden, die in Minuten 6′ 40″ ausmachet, ſo kan man den Bogen EV ſo groß ſetzen. Wenn nun der Bogen EV vom Bogen AEV abgezogen wird, ſo bekömmt man den Bogen AE von 23′ 34″ und folglich den Winckel AVE, welcher auf dieſem Bogen an dem Umfange des Circkels ſtehet, und die Helffte des Winckels am Mittel-Punct, nemlich 11′ 47″ ausmachet.

Man hat alſo in dem Triangel EOV, welchen man vor recht wincklicht in O anſehen kan, die Hypotenuſe EV von 6335. Toiſen, und den Winckel OVE von 11′ 47″, folglich wird man EO die Höhe der Fläche des Meeres über die Sehne AOV 21. Toiſen 4. Schuhe groß erhalten.

Auf

Auf gleiche Art findet man E X die Höhe der Ober-Fläche des Meeres über die Sehne S X B von 7. Toisen 2. Schuhen, welche von E O die gleich vorher 21. Toisen 4. Schuhe befunden worden, abgezogen, vor X O 14. Toisen 2. Schuhe übrig lässet.

In dem Triangel S T B, S I X, so man vor ähnliche Triangel annehmen kan, wird seyn: wie S T, welche 13796. Toisen beträgt, zu S I von 6650. Toisen, also T B die Höhe von Tautavel über die Meeres-Fläche, so auf 258. Toisen bestimmet worden, zu I X, die man 124. Toisen 2. Schuh groß finden wird, wozu X O, so wir nur jetzo von 124. Toisen 2. Schuhen gefunden, hinzu gethan, vor I O 138. Toisen 4. Schuhe giebet.

Von dem Punct A ziehe man ferner die Tangenten A P, A Q, A Z, an die Bögen A V, A B, A S, und von Puncte B, die Tangente B Y, an den Bogen A B. Da der Bogen A E V oben von 30′ 14″ angenommen worden, so giebet sich der Winckel P A V, welchen diese Tangente mit der Sehne A V machet, und der die Helffte des Winckels am Mittel-Punct ist, von 15′ 7″; Wenn man nun diesen Winckel P A V zu dem rechten Winckel R A P hinzu thut, so bekömmt man den Winckel R A V von 90° 15′ 7″.

Weil R S 25700. Toisen beträgt, welche auf Minuten reduciret, 27′ 0″ machen, so kan man ohne mercklichen Fehler den Bogen A S von dieser Grösse annehmen, und bekömmt also den Winckel Z A S, welchen die Tangente A Z mit der Sehne A S machet, von 13′ 30″, welcher zum rechten Winckel

R A Z

RAZ hinzu gethan, den Winckel RAS von 90° 13′ 30″ giebet.

Weil ferner RT 20812. Toisen ist, welche auf Minuten reduciret 21′ 52″ machen, so kan man auch den Bogen AB von dieser Grösse annehmen, daraus man die Winckel QAB und ABY von 10′ 56″ haben wird, welche zu denen rechten Winckeln RAQ und TBY hinzu gethan, die Winckel RAB und TBA von 90° 10′ 56″ geben.

In dem Triangel ATB ist die Seite AT, welche wir hier RT gleich setzen, von 20812 Toisen, bekannt, desgleichen TB, die Höhe von Tautavel über die Meeres Fläche von 258. Toisen, und der Winckel ABT ist nur jetzo auf 90° 10′ 56″ bestimmet worden, woraus der Winckel BAT von 0° 42′ 38″ erhalten wird, welcher vom Winckel RAB von 90° 10′ 56″ abgezogen, den Winckel RAT von 89° 28′ 18″ übrig lässet.

Da ferner in denen Triangeln RAT, RAV, RAS, die Seite RA, welche ihnen gemein ist, auf 1441. Toisen bestimmet worden, und die Seite RT von 20812. Toisen 3. Zollen, die Seite RV, von 28767. Toisen 2. Zollen und RS von 25700. Toisen 5. Zollen, auch die Winckel RAT von 89° 28′ 18″, RAV von 90° 15′ 7″ und RAS von 90° 13′ 30″, bekannt sind, so bekommt man die Seite AT von 20775. Toisen 2. Zollen, die Seite AV von 28725. Toisen und die Seite AS von 25653. Toisen 2. Zollen.

In denen Triangeln VAM, VOI, die man als ähnlich annehmen kan, wird man haben: Wie OV oder EV, welches nicht mercklich davon unterschieden

den und von 6335. Toisen befunden worden, zu AV, so 28725. Toisen hat, also IO, so kurtz vorher 138. Toisen 4. Schuhe groß gefunden worden, zu AM, die man 628. Toisen 5. Schuhe groß bekommen wird. Diesem zu Folge wird in den Triangeln MAS, MAV, MAT, denen die Seite AM gemein ist, und worinne die Seiten AT, AV, AS, so wol als die dazwischen enthaltenen Winckel MAT MAV, MAS, bekannt sind, die Seite MS, von 25663. Toisen 3. Schuhen, die Seite MV von 28734. Toisen und die Seite MT von 20779 Toisen 3. Schuhen erhalten werden. Es sind also in den beyden Triangeln MTV und MSV welche in einer Fläche liegen, alle die Seiten MT, TV, MV, MS, SV, bekannt und folglich weiß man den Winckel MVT, von 36° 12′ 15″ und den Winckel MVS, oder IVS von 58° 10′ 10″. Die Summe dieser beyden Winckel ist, dem gesuchten Winckel, TVS gleich, welcher folglich von 94° 22′ 25″ und also um 2′ 45″ kleiner seyn wird, als derjenige, der aus der Summe der in 2. unterschiedenen Flächen observirten Winckel RVT, RVS entstanden ist.

Weil aber diese Art die Grösse des Winckels TVS nur durch die Näherung giebet, so könte man um alles desto genauer zu haben, aus dem Winckel IVS und denen Sehnen AB, AV, AS, deren Grösse bekandt ist, die Rechnung von neuen anfangen. Weil sich aber kein mercklicher Unterschied zeigen würde, so kan man gar wohl bey dem schon bestimmten verbleiben.

Auf jetzt erklärte Art ist gefunden worden, daß von dem Winckel RST, 2′ 25″, vom Winckel RTV 3′ 45″,

und

und vom Winckel RSV 1′ 45″ abzuziehen seyn. Woraus man ersiehet, wie nothwendig es sey, diese Verbesserung vorzunehmen, massen in denen 3. Triangeln RTS, RTV, RSV, in deren jedem nicht mehr als 2. Winckel observiret werden können, weil auf die damals mit Schnee bedeckte Spitze des Canigou niemand kommen konte, der gantze Fehler auf den dritten Winckel würde seyn geschoben worden.

Das angeführte Exempel ist eines derer simpelsten unter allen, weil die zwey Stände S und V, bey nahe in einer Fläche mit der Oberfläche des Meeres angenommen worden, da man widrigenfalls, wenn sie über dieselbige wären erhöhet gewesen, auch auf ihre Höhe zugleich mit hätte sehen müssen.

Wenn ein Winckel nicht unmittelbar observiret, sondern durch den Unterschied zwischen zwey observirten Winckeln bestimmet worden, als z. E. wenn man setzte, der Winckel TVS wäre unmittelbar von 94° 22′ 25″ und der Winckel RVT von 36° 12′ 55″ observiret worden, so muß man alsdenn zu Ausfindung des Winckels RVS, welcher aus dem Unterschiede obiger zwey Winckel entstehet, den Winckel RVT auf die Fläche des Triangels TVS reduciren; wodurch man den Winckel TVM wie oben, von 36° 12′ 15″ bekommen wird, welcher vom Winckel TVS von 94° 22′ 25″, abgezogen, den Winckel SVM von 58° 10′ 10″ giebet. Wird dieser Winckel auf den Punct R reduciret, so giebt er den Winckel SVR von 58° 12′ 15″ und also um 2′ 45″ grösser, als derjenige ist, der aus dem Unterschied zwischen dem Winckel TVS und dem Winckel TVR heraus gekommen

wäre,

A, die höheste Spitze des Puy de Bugarach,
B, die höheste Spitze des Canigou,
C, der Thurm zu Massane,
D, der Thurm zu Matelotte,
E, die Capelle von St. Loup auf dem Gipffel des Berges von Agde,
F, der Thurm der Cathedral-Kirche zu Beziers,
G, die Capelle von St. Clair auf der Spitze des Berges zu Sete,
K, die am Ende des Hafens von Sete befindliche Seeleuchte,
H, die auf dem Thurme von Constans zu Aigues-Mortes befindliche Seeleuchte,
I, die Spitze des Puy St. Loup,
L, die Mitte der Kirche zu Maguelonne,
M, der Thurm zu unserer lieben Frauen zu Montpellier,
N, der Tour-Magne nahe bey Nimes,
O, ein Berg bey Cavaillon,
V, die Spitze des Berges Ventoux,
P, der Fels Don in dem Bezirck von Avignon.

In dem Triangel ACE,
AC 34292 Toisen
ACE 75° 50′ 45″
CAE 65 25 40
Daher CE 49832
und AE 53131

Auf andere Art vor AE durch den Thurm zu Matelotte im Triangel ADE
AD 36208
DAE 63° 58′ 15″
AED 41 8 20
Folglich DE 49452
und AE 53131

Auf andere Art vor AE, durch den Berg Canigou, im Triangel ABE.
AB 19948
BAE 108° 49′ 45″
ABE 17 35 20

Also

und vom Winckel RSV 1′ 45″ abzuziehen seyn. Woraus man ersiehet, wie nothwendig es sey, diese Verbesserung vorzunehmen, massen in denen 3. Triangeln RTS, RTV, RSV, in deren jedem nicht mehr als 2. Winckel observiret werden können, weil auf die damals mit Schnee bedeckte Spitze des Canigou niemand kommen konte, der gantze Fehler auf den dritten Winckel würde seyn geschoben worden.

Das angeführte Exempel ist eines derer simpelsten unter allen, weil die zwey Stände S und V, bey nahe in einer Fläche mit der Oberfläche des Meeres angenommen worden, da man widrigenfalls, wenn sie über dieselbige wären erhöhet gewesen, auch auf ihre Höhe zugleich mit hätte sehen müssen.

Wenn ein Winckel nicht unmittelbar observiret, sondern durch den Unterschied zwischen zwey observirten Winckeln bestimmet worden, als z. E. wenn man setzte, der Winckel TVS wäre unmittelbar von 94° 22′ 25″ und der Winckel RVT von 36° 12′ 55″ observiret worden, so muß man alsdenn zu Ausfindung des Winckels RVS, welcher aus dem Unterschiede obiger zwey Winckel entstehet, den Winckel RVT auf die Fläche des Triangels TVS reduciren; wodurch man den Winckel TVM wie oben, von 36° 12′ 15″ bekommen wird, welcher vom Winckel TVS von 94° 22′ 25″, abgezogen, den Winckel SVM von 58° 10′ 10″ giebet. Wird dieser Winckel auf den Punct R reduciret, so giebt er den Winckel SVR von 58° 12′ 15″ und also um 2′ 45″ gröſſer, als derjenige ist, der aus dem Unterschied zwischen dem Winckel TVS und dem Winckel TVR heraus gekommen

wäre,

wäre, wenn man diese Verbesserung unterlassen hätte.

Wenn der Punct R unter der Fläche des Triangels TVS gewesen wäre, an statt daß er in unserm Exempel über derselben wäre, so hätte man die Perpendicular-Linie RA bis an die verlängerte Fläche des Triangels TVS fortziehen, und im übrigen auf obige Art verfahren müssen.

Das XII. Capitel.

Observationen, welche die Lage der vornehmsten Oerter auf der Cüste von Languedoc und unterschiedener Städte dieser Provintz zu bestimmen angestellet worden.

Wir hätten wohl gewünschet, daß wir die Zeit über, als wir uns sowol wegen würcklicher Ausmessung einer Grund-Linie, als auch die Mittags-Höhe verschiedener Fix-Sterne zu observiren, in Roußillon aufhielten, die Finsternissen der Jupiters-Trabanten einige mal hätten observiren können, um zu untersuchen, ob die Pariser Mittags-Linie durch selbige eben so würde bestimmet werden, als wir selbige durch die Triangel gefunden; Weil sich aber Jupiter damahls unter den Sonnen-Strahlen befande, zu welcher Zeit man dergleichen Observationen nicht machen kan, so beschlossen wir dieses durch Bestimmung der Lage von Sete und Montpellier gegen die Triangel der Mittags-Linie zu ersetzen, an welchen Orten

ten Herr Picard im Jahr 1674. die Jupiters-Trabanten einigemahl obſerviret hatte, welche Obſervationen in dem Buche von denen Reiſen der Academie beſchrieben ſind.

Wir hatten ſchon von dem Berge Bugarach in Languedoc eine auf dem Berge von Agde liegende Capelle, desgleichen den Berg von Sete, und einige andere weiter entfernte Berge obſerviret, daß alſo nur noch eben dieſelben Objecte von etlichen Bergen in Roußillon zu obſerviren, und dadurch ihre Lage durch neue mit denen Triangeln der Mittags-Linie verknüpffte Triangel zu beſtimmen nöthig war. Zu dieſem Ende giengen wir während unſers Aufenthalts zu Collioure öffters nach dem Fort St. Elme, und trachteten dieſe Objecte von dar zu entdecken, wir konten aber auch bey dem heiterſten Wetter nichts wahrnehmen, woraus wir ſchloſſen, daß die Runde der Erde ſolches verhinderte und daher ſchlüſſig wurden, uns nach dem Thurme zu Maſſane zu verfügen, welcher 400. Toiſen über die Fläche des Meeres erhaben iſt, von da wir auch würcklich den Berg von Agde und die meiſten andern Objecte, die wir auf dem Bugarach wahrgenommen, entdeckten.

Bey unſerer Abreiſe von Roußillon begaben wir uns nach Agde, nach Sete, nach Montpellier und an unterſchiedene andere Oerter in Languedoc, um daſelbſt die folgenden Triangel, welche die ſiebende Figur Tab. IV. vorſtellet, zu ſchlieſſen.

In der ſiebenden Figur der vierten Platte.

A, die

A, die höheste Spitze des Puy de Bugarach,
B, die höheste Spitze des Canigou,
C, der Thurm zu Massane,
D, der Thurm zu Matelotte,
E, die Capelle von St. Loup auf dem Gipffel des Berges von Agde,
F, der Thurm der Cathedral-Kirche zu Beziers,
G, die Capelle von St. Clair auf der Spitze des Berges zu Sete,
K, die am Ende des Hafens von Sete befindliche Seeleuchte,
H, die auf dem Thurme von Constans zu Aigues-Mortes befindliche Seeleuchte,
I, die Spitze des Puy St. Loup,
L, die Mitte der Kirche zu Maguelonne,
M, der Thurm zu unserer lieben Frauen zu Montpellier,
N, der Tour-Magne nahe bey Nimes,
O, ein Berg bey Cavaillon,
V, die Spitze des Berges Ventoux,
P, der Fels Don in dem Bezirck von Avignon.

In dem Triangel ACE,
AC 34292 Toisen
ACE 75° 50′ 45″
CAE 65 25 40
Daher CE 49832
und AE 53131

Auf andere Art vor AE durch den Thurm zu Matelotte im Triangel ADE
AD 36208
DAE 63° 58′ 15″
AED 41 8 20
Folglich DE 49452
und AE 53131

Auf andere Art vor AE, durch den Berg Canigou, im Triangel ABE.
AB 19948
BAE 108° 49′ 45″
ABE 17 35 20

Also

Alſo BE 62478
und AE 53120

Im Triangel AEF
AE 53131
FAE 10° 12′ 0″
AEF 30 0 20
Daher AF 44169
und EF 12428

Im Triangel FEG
EF 12428
FEG 130° 16′ 20″
EGF 28 15 15
Alſo FG 20021
und EG 9610

Anders vor die Lage des Berges von Sete im Triangel ADG
AD 36208
DAG 65° 35′ 25″
AGD 34 41 45
Alſo DG 57923
und AG 62586

Im Triangel AEI
AE 53131
AEI 142° 30′ 20″
EAI 13 26 50
Daher AI 79363
und EI 30321

Im Triangel GEI
EI 30321
EG 9610
GEI 26° 46′ 0″
Alſo EGI 11 15 30
EIG 141 58 30
und GI 22168

Im Triangel GIH
GI 22168
HGI 51° 35′ 20″
GHI 61° 51′ 0″
Alſo GH 23067
und HI 19700

Im Triangel GHL
GH 23067
HGL 12° 48′ 0″
GHL 10 8 0
Alſo GL 10413
und HL 13117

Im Triangel HLM
HL 13117
LHM 24° 17′ 40″
HML 77 54 50
Folglich HM 13110
und LM 5521 2

Im Triangel HIN
HI 19700
IHN 75° 7′ 25″
HNI 57 53 45
Dahero IN 22477
und HN 17004

Im Triangel HNO
HN 17004
NHO 52° 52′ 10″
HNO 97 14 35

Daher HO 33851
und NO 27205
Vor die Lage des Berges Ventoux im Triangel HGV
GH 23067
HGV 9° 48′ 50″
GHV 166 10 30
Folglich GV 78792
und HV 56202
Auf andere Art vor die Lage des Berges Ventoux im Triangel HMV
HM 13110
HMV 39° 39′ 30″
MHV 131 47 0
Dahero MV 65693
und HV 56225

Die Wolcken, welche Zeit unſers Aufenthalts zu Nimes, den Berg Ventoux bedeckten, verhinderten uns ihn von dem nahe an dieſer Stadt gelegenen Tour-magne zu obſerviren, welches uns ſonſt eine genauere Beſtimmung ſeiner Lage würde gegeben haben, als die, ſo wir durch vorhergehende Triangel bekommen haben.

I.

Beſchreibung der Art, auf welche wir die Lage von Avignon beſtimmet haben.

DJe Lage von Avignon gegen die Pariſer Mittags-Linie zu beſtimmen, giengen wir auf den im Bezirck dieſer Stadt gelegenen Felſen Don, woſelbſt wir nicht weit von einem darauf ſtehenden Creutze ein klein Bret aufſtellten, und den Winckel der Lage zwiſchen der Spitze des Berges Ventoux, und dem Object O, gegen Cavaillon von 105° 0′ nahmen. Wir obſervirten auch die Pol-Höhe von Avignon von 43° 57′.

Weil die Breite von Avignon ſowohl, als der Winckel der Lage VPO zwiſchen dem Berg Ventoux

toux und dem Object O, (Fig. 1. Tab. V.) bekannt iſt, ſo fället es leicht, die Lage dieſer Stadt auf einer Land-Charte zu beſtimmen, wenn man einen durch die Puncte O und V gehenden Circkel beſchreibet, zwiſchen denen der Winckel am Umfange des Circkels 105° beträgt, und hernach den Parallel-Circkel von Avignon ziehet, indem durch die Durchſchneidung des Circkels von dem Parallel-Circkel im Puncte P die Lage von Avignon beſtimmet wird.

Man kan auch die Lage von Avignon auf folgende Art durch Rechnung erhalten. Es ſey V der Gipffel des Berges Ventoux; O die Spitze des Berges unweit Cavaillon; OV die Weite zwiſchen dieſen zweyen Bergen, ſo durch die Triangel 28614 Toiſen groß befunden worden.

Weil die Lage des Berges Ventoux und des Berges O, gegen die Triangel der Mittags-Linie bekannt, ſo wird der Unterſchied zwiſchen dem Parallel-Circkel von Paris, und dem Parallel-Circkel des Berges Ventoux, von 267140. Toiſen, oder 4° 40′ 42″, desgleichen der Unterſchied zwiſchen dem Parallel-Circkel von Paris, und dem Parallel-Circkel des Berges bey Cavaillon von 293200. Toiſen, oder 5° 8′ 5″ befunden werden. Weil auch die Pol-Höhe von Avignon von 43° 57′ 0″ obſerviret worden, ſo bekommt man hierdurch den Unterſchied zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Paris und Avignon von 4° 53′ 10″.

Man ziehe die Linien VB, PD, OI, welche die Parallel-Circkel des Berges Ventoux, der Stadt Avignon, und des Berges O vorſtellen, und um den Unterſchied zwiſchen dieſen Parallel-Circkeln von

einander entfernet seyn müſſen. Man mache ferner die Winckel AOV, OVA jeden von 15°, und beſchreibe aus dem Puncte A mit AV, den Circkel OPV, welcher den Parallel-Circkel PD von Avignon im Puncte P ſchneidet; ſo wird der Punct P den Ort vorſtellen, wo wir zu Avignon obſerviret haben. Denn da die Winckel AOV und AVO, ein jeder 15° hält, ſo bekömmt man den Winckel OAV von 150°, den Winckel am Umfange des Circkels OIV von 75°, und folglich den Winckel OPV, welcher ſein Complement zu zwey rechten Winckeln iſt, von 105°, ſo wie wir ihn von dem im Bezirck von Avignon gelegenen Felſen Don obſerviret haben.

In dem Triangel OAV, davon die Winckel bekannt ſind, und die Seite OV durch die Triangel auf 28614. Toiſen beſtimmet worden, findet man die Seiten AO und AV, jede von 14812. Toiſen.

Man ziehe ferner aus denen Puncten O und A die Linien OB und AC, perpendicular auf BV.

Weil in dem in B rechtwincklichen Triangel OBV die Gröſſe der Hypothenuſe OV von 28614. Toiſen bekannt, und die Seite OB, nemlich der Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln derer Berge Ventoux und O, 27′ 23″ oder 26065. Toiſen groß iſt, ſo ergiebt ſich daraus der Winckel OVB von 65° 36′ 15″, welcher zu dem Winckel OVA von 13° 0′ 0″ hinzu gethan, den Winckel AVC von 80° 36′ 15″ ausmacht; und folglich bekommt man in dem bey C recht wincklichten Triangel ACV, deſſen Hypothenuſe AV von 14812. Toiſen, und der Winckel AVC von 80° 36′ 15″

be-

bekannt ſind, die Seite AC von 14613. Toiſen, aus welcher, wenn der Unterſchied zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Avignon und dem Berge Ventoux, der 12′ 28″ oder 11864. Toiſen beträgt, davon abgezogen wird die Seite AD von 2749. Toiſen groß heraus kömmt. Da ferner in dem recht wincklichten Triangel ADP die Seite AP oder AV von 14812. Toiſen, und die Seite AD von 2749. Toiſen bekannt, ſo wird man den Winckel PAD von 79° 18′ 15″ erhalten, welcher zum Winckel CAV von 9° 23′ 45″, der das Complement des Winckels AVC von 80° 36′ 15″ iſt, hinzu gethan, den Winckel PAV von 88° 42′ 0″ giebet, welcher noch einmal ſo groß iſt als der Winckel am Umfange des Circkels POV, der folglich von 44° 21′ 0″ ſeyn wird; Und da in dem Triangel POV, die Winckel POV und OPV ſo wol als die Seite OV von 28614. Toiſen bekannt ſind; ſo wird man gleicher Geſtalt PV die Weite des Felſens Don in dem Bezirck von Avignon, von dem Berge Ventoux, von 20708. Toiſen, und PO die Weite der Stadt Avignon von dem Berge O bey Cavaillon von 15067. Toiſen haben.

Nachdem alſo die Lage von Avignon gegen die Triangel der Mittags-Linie beſtimmet worden, ſo wird man Avignon um 104040. Toiſen, oder 2° 31′ 52½″ von dem Pariſer Mittags-Circkel entfernet befinden; um ſo viel nemlich Avignon öſtlicher iſt als Paris.

Durch Vergleichung der Obſervationen der Mond-Finſterniß am 22. Febr. 1701, welche in denen Memoiren der Königlichen Academie der Wiſ-

senschafften stehen, haben wir den Unterscheid zwischen denen Mittags-Circkeln von Paris und Avignon durch das Mittel der Finsterniß 10′ 26″, und durch das Ende 9′ 31″ groß befunden. Also ist der kurtz vorher auf 2° 31′ 52½″ oder 10′ 7½″ Zeit bestimmte, das Mittel zwischen diesen beyden Unterschieden.

Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

50092. Weite des Thurmes zu Massane von dem Thurme der Cathedral-Kirche zu Agde,

1670. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm zu Agde,

10031. von der Capelle St. Clair auf dem Berge von Sete, bis an den Thurm zu Agde,

2012. von der Capelle St. Loup auf dem Berge von Agde, bis an die Festung Brescou,

10993. von der Capelle St. Clair bis an das Fort Brescou,

3694. von der Capelle St. Loup bis an den Glocken-Thurm zu Vias,

12285. von der Capelle St. Clair bis an den Glocken-Thurm zu Vias,

3555. von der Capelle St. Loup bis an den Glocken-Thurm zu Marseillan,

6940. von der Capelle St. Clair bis an den Glocken-Thurm zu Marseillan,

11006. von der Capelle St. Loup bis an die Capelle der warmen Bäder zu Balaruc,

2179. von der Capelle St. Clair bis an die Capelle der warmen Bäder zu Balaruc,

Toiſen

11989. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm des Dorffs Balaruc,

3329. von der Capelle St. Clair bis an den Thurm zu Balaruc,

9998. von der Capelle St. Loup bis an die See-Leuchte zu Sete,

783. von der Capelle St. Clair bis an die See-Leuchte zu Sete,

2634. von der Capelle der warmen Bäder zu Balaruc bis an die See-Leuchte zu Sete,

10673. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm zu Bouzigues,

2797. von der Capelle St. Clair bis nach Bouzigues,

2722. von der Capelle der warmen Bäder zu Balaruc bis an den Glocken-Thurm zu Pouſſan,

4946. von der Capelle St. Clair bis an den Glocken-Thurm zu Pouſſan,

8479. von der Capelle St. Loup bis an den Thurm zu Maize,

3456. von der Capelle St. Clair bis an den Thurm zu Maize,

8021. von dem Thurm von Conſtans in Aigues-mortes bis an den Thurm zu Vauvert,

9033. von dem Tour Magne nahe bey Nimes bis an den Thurm zu Vauvert,

16903. von dem Thurm von Conſtans bis an den Thurm des Rathhauſes der Stadt Nimes,

450. von dem Tour Magne bey Nimes bis an den Thurm des Rathhauſes der Stadt Nimes,

Toiſen

16939. von dem Thurme von Conſtans bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Nimes,

516. von dem Tour Magne bis an den Thurm der Cathedral-Kirche zu Nimes.

Weiten verſchiedener Oerter von der Mittags-Linie des Obſervatorium.	Toiſen	Weite des Obſervatorium von denen aus verſchiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.	Toiſen
Der Thurm zu Beziers	36035	Morgenw.	314100
Der Thurm zu Agde	46822		315552
Die Capelle St. Loup	48250		316424
Die Capelle St. Clair	55728		310414
Die See-Leuchte zu Sete	56429		310722
Der Puy de St. Loup	60735		288795
Montpellier	63625		298444
Die Kirche zu Maguelonne	63914		303956
Thurm von Conſtans	76572		300509
Der Tour Magne	82835		284703
Avignon	104045		
Der Berg O	109187		291454
Der Berg Ventoux	120129		265000

II.

Beſchreibung der Art, deren wir uns, die Richtung der Mittags-Linie von Sete in Gewißheit zu ſetzen, bedienet haben.

HErr Picard obſervirte auf der im Jahre 1674. in das Niedere Languedoc gethanen Reiſe, welche in dem Buch von den Reiſen der Academie beſchrieben ſtehet, zu Sete von der Höhe eines nahe an dem neuen Damm gelegenen ſteilen Felſens, daß der Vertical-Circkel des Mittels der Kirche zu Maguelonne 49° 53′ 0″ von Nord gen Oſt abwiche.

Damit wir erfahren möchten, ob die aus den Triangeln erwachſene Mittags-Linie mit derjenigen übereinkäme, welche Herr Picard gezogen, nahmen wir die Weite der Capelle zu St. Clair von der See-Leuchte zu Sete, welche oben 783. Toiſen groß befunden worden, zum Maaßſtabe, und beſtimmeten hierdurch vermittelſt eines genauen Grund-Riſſes des Hafens von Sete, welchen wir von Herr d'Aſte, Ingenieur dieſes Ortes bekamen, die Lage des Orts, wo Herr Picard obſerviret hatte, gegen der Capelle von St. Clair, welche durch die Triangel der Mittags-Linie beſtimmt worden iſt. Hernach reducirten wir den Mittags-Circkel des Ortes, wo Herr Picard obſerviret hatte, auf den Mittags-Circkel der Capelle von St. Clair, welches folgender Geſtalt geſchahe.

Es ſey G (Fig. 2. Tab. V.) die Capelle von St. Clair auf dem Berge von Sete, R der Fels, wo Herr Picard obſerviret hat, welcher von der Capelle 530. Toiſen entfernet iſt; L die Mitte der Kir-

che zu Maguelonne, deren Weite von der Capelle St. Clair auf 10413. Toiſen beſtimmet worden; RP der Mittags-Circkel des Orts, wo Herr Picard obſerviret hat, welcher mit dem Vertical-Circkel der Kirche zu Maguelonne den Winckel PRL von 49° 53′ 0″ machet, GP der Mittags-Circkel der Capelle St. Clair, GO die von der Capelle St. Clair auf die Pariſer Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie; LGR der Winckel, welchen der von der Capelle St. Clair nach Maguelonne gezogene Radius GL mit der Linie GR machet, von 87. Graden.

Da in dem Triangel LGR die Seiten LG von 10413. Toiſen, und GR von 530. Toiſen, wie auch der Winckel LGR von 87° bekannt, ſo ergiebt ſich daraus der Winckel GLR von 2° 55′, welcher zum Winckel PRL von 49° 53′ 0″ zwiſchen dem durch Norden gehenden Mittags-Circkel, und dem Vertical-Circkel von Maguelonne, hinzugethan, den Winckel LTP von 52° 48′ 0″ giebet. Dieſer Winckel iſt um 20. Secund. gröſſer als der Winckel LGP, welchen der von der Capelle St. Clair nach Maguelonne gezogene Radius GL mit dem Mittags-Circkel GP machet, und der folglich 52° 47′ 40″ iſt.

Vermöge der Triangel der Mittags-Linie iſt der Winckel LGO zwiſchen GL, und der von der Capelle St. Clair auf die Pariſer Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie GO von 141° 51′ 15″. Wenn man davon den Winckel OGP zwiſchen dieſer Perpendicular-Linie und dem Mittags-Circkel der Capelle St. Clair, der auf 89° 4′ 37″ gerech-

net

net worden, abziehet, ſo bekommt man den Winckel LGP zwiſchen dem von der Capelle St. Clair nach Maguelonne gezogenen Radius GL, und dem Mittags-Circkel von Sete, von 52° 46′ 38″, der alſo nur ohngefehr um eine Minute von demjenigen unterſchieden iſt, der aus denen auf die auf dem Berge von Sete gelegene Capelle St. Clair reducirten Obſervationen des Herrn Picard beſtimmet worden.

III.

Verificirung der Mittags-Linie, des Königl. Pariſer Obſervatorium, durch Obſervation des erſten Jupiter-Trabantens, die zu Sete angeſtellet worden.

WIr ſuchten den Ort, wo Herr Picard dieſe Obſervationen zu Sete gemacht hatte, hauptſächlich deßwegen zu beſtimmen, damit wir erfahren möchten, ob die vermittelſt der Triangel beſtimmte Weite von Sete bis an den Pariſer Mittags-Circkel mit derjenigen überein käme, welche aus denen Obſervationen der Jupiters-Trabanten gefunden wird.

Durch die Triangel der Mittags-Linie iſt die Weite des Orts, wo Herr Picard zu Sete obſerviret hat, von der Pariſer Mittags-Linie 56086. Toiſen, oder 58′ 56″ eines Grades von einem gröſten Circkel, welche auf die Parallele von Sete reduciret 1° 20′ 8″ oder 0ʰ 5′ 24½″ der Zeit nach, vor den Unterſcheid zwiſchen dem Mittags-Circkel des Königl. Pariſer Obſervatorium und dem von Sete geben.

Herr

Herr Picard obſervirte zu Sete den 7. Jun. 1674. eine Emerſion des erſten Jupiter-Trabantens des Morgens um 0^h 40′ 22″, und beſtimmte durch Vergleichung dieſer mit einer andern Obſervation, ſo zu Paris den 30. May Abends um 10^h 41′ 22″ an eben dieſem Trabanten angeſtellet worden, den Unterſchied zwiſchen dem Pariſer Mittags-Circkel und dem von Sete auf 0^h 5′ 30″ Zeit. Der Unterſchied zwiſchen demjenigen, ſo aus den Obſervationen derer Jupiters-Trabanten gefunden wird, und dem, was unſre Ausmeſſungen geben, beläufft ſich alſo nur auf $5\frac{1}{2}$. Secund. obgleich zu Paris keine gleichſtimmige Obſervation mit der zu Sete angeſtellet worden, wodurch ſich alles noch viel genauer würde gegeben haben.

IV.

Verificirung der Mittags-Linie des Königlichen Obſervatorium zu Paris durch eine Obſervation, ſo zu Montpellier am erſten Jupiters-Trabanten angeſtellet worden.

Nachdem die Lage von Montpellier gegen die Triangel der Mittags-Linie beſtimmet worden, haben wir die Weite dieſer Stadt von der Pariſer Mittags-Linie 63625. Toiſen, oder 1° 6′ 51″ von einem gröſten Circul groß gefunden, welche 1° 32′ 20″, oder nach der Zeit 0^h 6′ 9″ 20‴ vor dem Unterſchied zwiſchen denen Mittags-Circkeln von Paris und Montpellier geben, wenn ſie auf den Parallel-Circkel von Montpellier reducirt werden.

Herr

Herr Picard obſervirte zu Montpellier den 15. Junius Ao. 1674. des Abends um $9^h\ 2'\ 25''$ eine Emerſion des erſten Jupiter-Trabantens. Eben dieſe Emerſion wurde zu Paris Abends um $8^h\ 56'\ 15''$ obſerviret. Der Unterſchied iſt $6'\ 10''$, um welche Montpellier weiter als Paris gegen Oſten lieget, welches mit demjenigen, ſo aus denen Triangeln der Mittags-Linie heraus kommt, ſo gar auch in denen Secunden übereintrifft.

Hieraus ſiehet man die Ubereinſtimmung derer Obſervationen der Jupiters-Trabanten, mit denen Ausmeſſungen, die wir zu Beſtimmung des Unterſchiedes der Mittags-Circkel auf der Erde vorgenommen haben, wodurch die Lage der Mittags-Linie des Königlichen Pariſer Obſervatorium ſicher und gewiß gemacht, und zugleich gezeiget wird, was man ſich von den Obſervationen der Jupiters-Trabanten in genauer Beſtimmung einer Sache zu verſprechen habe.

Das XIII. Capitel.

Obſervationen, ſo die Gröſſe der Grade in dem Umkreiſſe der Erde zu beſtimmen dienen.

NAchdem die Triangel der Mittags-Linie durch die würckliche und unmittelbare Ausmeſſung der Grund-Linie in Roußillon beſchloſſen, hatten wir noch an den Gräntzen des Königreichs die mittägigen Höhen verſchiedener Fix-Sterne zu obſerviren, um ſie mit denen, die wir nach

unſerer Zurückkunfft zu Paris obſerviren ſolten, vergleichen, und daraus den Bogen des Mittags-Circkels zwiſchen Paris und dem Ende der Mittags-Linie in Graden und Minuten beſtimmen zu können, welche Länge, wenn ſie nach Toiſen bekannt iſt, die Gröſſe des Umfangs der Erde in Graden und Minuten giebet.

Um dieſe Obſervationen mit aller möglichen Richtigkeit zu machen, führten wir einen platten kupfernen Bogen von 26. Graden und 10. Schuhen im Radius bey uns, der genau in Grade und Minuten getheilet war.

Zu Perpignan lieſſen wir an ſelbigen verſchiedene eiſerne Regeln machen, auf die Art, wie beygefügte Figur zeiget. Wir beſtimmten mit vieler Sorgfalt (Fig 3. Tab. V.) den Mittel-Punct C des Inſtruments, und machten darinne ein Haar mit einem daran hangenden Gewichte feſte, damit wir auf der Theilung die Grade und Minuten der Höhe bemercken kunten. Wir befeſtigten an das Ende A des Bogens AB ein 3. Schuhe langes Fern-Glas AE, welches auf eine eiſerne bewegliche Regel angemacht war, deren Axe mit dem durch den Mittel-Punct C und die Mitte F des Bogens gehenden Radius CF parallel war, und in dieſer Lage lieſſen wir es ſtehen.

Zu unſern Obſervationen erwehlten wir die Stadt Collioure, welche auf den Spaniſchen Gräntzen lieget, wo wir in dem Hauſe des Herrn Rouſſelot, General-Ingenieurs von Roußillon und Majors dieſer Veſtung wohneten. In einem Zimmer dieſes Hauſes ſetzten wir unſer groß Inſtrument

ment auf, und lieſſen durchs Dach eine Oeffnung machen, damit wir die nahe bey dem Zenith von Collioure vorbey gehende Sterne obſerviren konten.

Von dieſem Hauſe entdeckte man die Thürme der Veſtung St. Elme und des Ortes Maſſane, welches uns gute Bequemlichkeit an die Hand gab, die Lage des Orts, wo wir obſervirten, gegen die Mittags-Linie ſehr genau zu beſtimmen. Denn anfänglich maſſen wir von dieſem Orte aus den Winckel der Lage zwiſchen dieſen zwey Thürmen, hernach begaben wir uns nach dem Fort St. Elme und an den Thurm zu Maſſane, von dannen man die auf dem Dache des Hauſes zu Collioure gemachte Oeffnung ſehen konte, und obſervirten die Winckel, welche dieſe Thürme mit dem Hauſe zu Collioure machten.

Auf ſolche Maſſe bekamen wir die 3. Winckel des durch das Hauß zu Collioure, durch den Thurm zu St. Elme und durch den Thurm zu Maſſane formirten Triangels, deſſen Grund-Linie die Weite von St. Elme bis nach Maſſane iſt, welche durch die Triangel auf 3086. Toiſen beſtimmet worden.

Als dieſes geſchehen, ſetzten wir den Bogen AB vertical, und richteten den horizontalen Faden des Fern-Glaſes dergeſtalt, daß er genau an den Horizont des Meeres ſtreiffte. Hernach ſetzten wir das Inſtrument auf eine Mittags-Linie, welche wir mit groſſer Sorgfalt gezogen hatten, und machten uns fertig die Mittags-Höhe verſchiedener nahe am Scheitel-Punct von Collioure vorbey gehender

hender Fix-Sterne zu obſerviren, und vornehmlich die Capella, welche zu einer bequemen Stunde durch den Mittags-Circkel gieng.

Wir nahmen anfänglich gleiche Höhen von dieſen Sternen, vor und nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, um den Augenblick ihres Eintrittes zu beſtimmen, und uns deſſen die folgenden Tage zu bedienen, jedoch ſo, daß wir auf ihre tägliche Anticipation, oder Fortrückung in der Zeit, zugleich acht hatten. Hernach brachten wir den Stern in dem Augenblicke ſeines Eintritts in den Mittags-Circkel an den horizontalen Faden, und obſervirten die Grade und Minuten, welche das Haar CD auf der Theilung des Bogens AB anzeigte.

Nachdem wir dieſe Obſervationen viele Tage nach einander wiederhohlet, wendeten wir das Inſtrument dergeſtalt, daß das Ende A des Bogens, welches gegen Mittag ſtunde, ſich jetzo gegen Norden kehrete, (wie in der vierdten Figur Tab. V. zu ſehen.) Hierauf ſuchten wir den Stern zu der Zeit ſeines Durchganges durch den Mittags-Circkel an den horizontalen Faden des Fern-Glaſes zu bringen, und obſervirten die Grade, welche das Haar CD auf der Theilung des Bogens AB abſchnitte.

Wenn nun der Unterſchied zwiſchen den Graden der Höhe des Sterns, die mit dem herum gedreheten Inſtrumente in den zwey entgegen geſetzten Ständen genommen worden, in zwey gleiche Theile getheilet wird, ſo hat man die ſcheinbare Weite des Sterns vom Zenith.

Hierdurch fanden wir im Monath Mertz des

1701.

1701. Jahres die scheinbare Weite der Capella vom Zenith der Stadt Collioure von 3° 7′ 8″ gegen Norden, wozu wegen der Refraction, die die Weite dieses Sterns vom Zenith um so viel verringert, 3 Secunden hinzu kommen müssen, und also wird man den wahren Abstand der Capella vom Zenith zu Collioure haben, von 3° 7′ 11″ gegen Norden.

Auf eben diese Art fanden wir die scheinbare Weite der Schulter des Auriga vom Zenith der Stadt Collioure, von 2° 7′ 11″ gegen Norden.

Ingleichen die scheinbare Weite des vorhergehenden Sterns, in der Pfote des grossen Bärs vom Zenith von Collioure von 1° 51′ 52″ gegen Norden.

Und endlich den scheinbaren Abstand des folgenden Sterns in der Pfote des grossen Bäres vom Zenith zu Collioure von 0° 27′ 57″ gegen Norden, und die scheinbare Weite der Leyer von eben diesem Zenith von 4° 0′ 30″ gegen Norden.

Unter diesen Observationen sind die an der Capella und der Leyer am genauesten angestellet worden, denn es schickte sich gleich so wohl, daß man die Capella am Tage observiren konte, ohne ein Licht zu Erleuchtung der Fäden des Fern-Glases nöthig zu haben.

Nach unserer Zurückkunfft nach Paris liessen wir eben das Instrument, dessen wir uns zu Collioure bedienet hatten, aufrichten, und damit wir allen Zweiffel vermeiden möchten, der wegen einiger Veränderungen in der Höhe der Fix-Sterne zu verschiedenen Jahrs-Zeiten entstehen kan, dergleichen an vielen andern Fix-Sternen wahrge-

nommen worden, so warteten wir bis in den Mertz des 1702 Jahres, um in selbigem gleichstimmige Observationen mit denen von Collioure anzustellen.

Wir setzten also das Instrument in den Saal des Observatorium, der im ersten Stockwercke unter der Oeffnung in der Mitte des Gebäudes ist, und befunden durch unsere Observationen, die wir auf eben die Art wie zu Collioure machten, die scheinbare Weite der Capella vom Zenith des Observatorium von 3° 11′ 37½″ gegen Mittag, zu welcher 3 Secunden wegen der Refraction, welche der Höhe des Sternes zukömmt, müssen hinzu gethan werden, damit der wahre Abstand der Capella vom Zenith des Observatorium im Mertz 1702. von 3° 11′ 40½″ gegen Mittag heraus kömmt.

Die Abweichung der Capella nimmt in einem Jahre um 5½″ zu, wodurch also ihre Weite vom Zenith des Observatorium gegen Mittag zu, um so viel verringert wird.

Man wird dahero vor dem Mertz des 1701 Jahres die Weite der Capella vom Zenith des Observatorium 3° 11′ 46″ gegen Mittag befinden, zu welcher man die Weite der Capella vom Zenith von Collioure, die im Mertz 1701 3° 7′ 11″ gegen Norden befunden worden, hinzu thun muß, wenn man durch Observirung der Capella die Weite des Zeniths des Observatorium vom Zenith zu Collioure haben will, die sich hier von 6° 18′ 57″ giebet.

Die aus diesen Observationen gefundene Weite der Capella von dem Zenith des Observatorium ist ohngefehr um eine Minute grösser, als diejenige, so durch Quadranten von der gewöhnlichen Grösse gefun-

gefunden werden, und die zu Bestimmung der Grösse eines Grades im Umfange der Erde, auf die Art die in den Memoiren der Königlichen Academie der Wissenschafften des Jahres 1701 beschrieben stehet, gebraucht worden. Dieserhalben hielten wir vor nöthig, die Weite dieses Sternes vom Scheitel-Punct durch weitere Untersuchung recht gewiß zu machen; Allein weil es im May 1702 fast beständig trübe war, so verschoben wir unser Vorhaben bis auf eben diese Zeit im folgenden Jahre.

Wir liessen zu dem Ende auf eben dieses Instrument einen neuen Rand von gleicher Grösse machen, weil wir besorgten, daß derjenige, dessen wir uns zu Collioure daran bedienet hatten, auf der Reise einige Veränderung möchte gelitten haben, und befunden durch vielfältig wiederhohlte Observationen, deren keine mehr als 5 Secunden von der andern unterschieden war, die Weite der Capella von dem Zenith des Observatorium von 3° 11′ 35″ gegen Mittag; wenn zu selbiger, der Refraction wegen 3″ hinzu gethan werden, so kommen vor die wahre Weite des Sternes vom Zenith des Observatorium im Mertz 1703 3° 11′ 38″ gegen Mittag.

Wir haben schon oben angemercket, daß die Abweichung der Capella binnen Jahres Frist um $5\frac{1}{2}$″ zunimmt, welches in 2 Jahren 11 Secunden austrägt. Wenn nun diese zu 3° 11′ 38″, der wahren Weite der Capella vom Zenith des Observatorium vor den Mertz 1703 hinzu gethan werden, so erhält man die wahre Weite vor den Mertz 1701 von 3° 11′ 49″ gegen Mittag, die also von der durch die Observation des vorigen Jahres bestimm-

„ voiſine und Amiens, mit eben dem Fleiſſe und „ gleichen Inſtrumenten ausgemeſſen würde.

Gröſſe des Umkreiſſes der Erde.

NAchdem die Gröſſe eines Grades in einem Mittags-Circkel auf 57097 Toiſen beſtimmet worden, ſo bekommt man, wenn die Erde Kugelrund angenommen wird, ihren Umkreiß von 20554920 Pariſer Toiſen, die Pariſer Meile, deren 25 auf einen Grad gehen, von 2284 Toiſen, und die See-Meile, deren 20 einen Grad machen, von 2855 Toiſen.

Gröſſe des Erd-Durchmeſſers.

WEil nun die Verhältniß des Umfanges des Circuls zu dem Durchmeſſer bekannt iſt, ſo bekommt man daraus die Gröſſe des Durchmeſſers der Erde von 6542840 Pariſer Toiſen, oder 2861 Pariſer Meilen, und 2291 See-Meilen.

Das XIV. Capitel.

Vergleichung der alten Maaße der Straſſen mit den heutigen.

WEil die Beſchreibung der gantzen Erde durch die Ausmeſſungen erlanget wird, ſo man an verſchiedenen Orten und zu unterſchiedener Zeit ſowol am Himmel als auf der Erde vorgenommen, und die Maaße auf der Erde von einem Volck anders als dem andern angenommen werden,

den, auch mit der Zeit viele Veränderungen leiden, so ist in der Erd-Beschreibung nichts nöthiger zu wissen, als die Verhältnisse der Maaße, deren sich die alten Geographen in der Beschreibung eines Landes bedienet haben, gegen die heutigen.

Die Maaße, mit denen man die Wege abmisset, sind bisweilen von denen, derer man sich bey der Handlung, oder auch in der Bau-Kunst bedienet, unterschieden. Wenn man nun selbige in der Geographie ohne Unterscheid gebrauchet, so verfällt man dadurch in grosse Fehler.

Abmessung der Weite von Narbonne nach Nimes.

Auf der wegen Bestimmung der Mittags-Linie angestellten Reise haben wir die zwischen den alten Städten gefundene Weiten mit denenjenigen verglichen, so bey denen alten Geographen zwischen eben diesen Städten gesetzet werden. Wir wollen allhier einige Exempel darvon anführen:

Die Weite von Narbonne nach Nimes ist nach unserer Ausmessung 67500 Pariser Toisen. Strabo setzte von Narbonne nach Nimes 88 Meilen. Der Weg zwischen diesen zwey Städten ist ziemlich gerade, so daß es wenig Reduction brauchet. Wenn man nun 67500 Toisen auf 88 Meilen eintheilet, bekommt man vor jede Meile 767 Toisen $\frac{4}{11}$. Diesen kleinen Bruch wollen wir nicht achten, weil wir nicht verlangen können, daß wir die Gräntzen dieser zwey Städte gantz genau eben so solten angenommen haben, als von denen Alten geschehen ist. Jeder Schritt hielte 5, und die Meile 5000

Schuhe, jeden von 12 Zollen. Die Toiſe iſt 6 Pariſer Schuh, daher 767 Toiſen 4602 Schuhe ausmachen. Wenn man nun, um gerade Rechnung zu haben, die letztern zwey Schuhe weg läſſet, deren man ſich ohnedem, wenn es zum würcklichen meſſen kömmt, ſchwerlich verſichern kan, ſo betragen 4600 Pariſer Schuhe 5000 alte Geographiſche Schuhe, und verhalten ſich alſo zu jenen, wie 46 zu 50, oder wie 23 zu 25.

Alſo wird der 12 zollige Pariſer Schuh einen alten Schuh und $1\frac{1}{23}$ Zoll von einem alten Schuhe ausmachen. Und hinwiederum wird der alte Schuh $11\frac{1}{23}$ Zollen eines Pariſer Schuhes gleich ſeyn. Wenn man eine Meile der Alten vor 764 Toiſen annimmt, wird ſie um 3 Toiſen kleiner ſeyn als durch dieſe Vergleichung, und der alte Schuh wird ſich zu dem Pariſer Schuhe beynahe verhalten, wie 11 zu 12.

Nun wollen wir ſehen, ob die andern alten Erd-Beſchreiber mit dem Strabo in dieſem Maaße überein kommen.

In des Antoninus Reiſe-Buch werden zwiſchen Nimes und Narbonne einmal 87, das anderemal 91 Meilen gezehlet, des Strabo Ausmeſſung hingegen fällt zwiſchen dieſe beyde. Die alte Peutingeriſche Tafel zehlet 95 Meilen. Wir ziehen des Strabo Ausmeſſung den andern vor, weil zu den Zeiten der Kayſer Auguſtus und Tiberius, unter denen er lebte, die Land-Straſſen mit groſſem Fleiſſe ausgemeſſen wurden. Nichts deſto weniger haben wir unterſuchet, welches von dieſen Maaßen mit andern die in Italien nicht allein zu

unſern, ſondern auch zu der Römer Zeiten genommen worden, am beſten überein käme.

Verſchiedene Maaße der Weite von Bologna nach Modena.

Das Reiſe-Buch des Antoninus erwehnet der Weite von Bologna nach Modena ſehr öfters, und ſetzt ſie allezeit auf 25 Meilen.

Die Peutingeriſche Tafel ſetzt ſie auch 25 Meilen.

Durch dieſe zwey Städte gehet der Emiliſche Weg, welcher in dieſer gantzen Weite gerade fort gieng. Das Schloß Urbano, ſo auf ſelbigem gebauet worden, hat verurſachet, daß er ſich jetzund ein wenig abwerts wendet.

Die P. P. Riccioli und Grimaldi haben die Weite zwiſchen den Thürmen, die mitten in dieſen beyden Städten ſtehen, mit groſſer Sorgfalt Geometriſch gemeſſen. Mein Vater wohnete einigen von ihren Obſervationen bey, die ſie zu Bologna machten, und reiſete nach Modena, die Stände, ſo ſie genommen, zu unterſuchen. Sie befanden die Weite zwiſchen dieſen zweyen Thürmen 19666 Bologneſiſche Schritte, deren jeder 5 Schuhe ausmachet. Der Bologneſer Schuh, welcher von eben dem Original genommen worden, wo Pater Riccioli den ſeinigen her hat, verhält ſich zu dem Pariſer Schuh als wie 1682 zu 1440. Wenn man nun 1682 durch 5, und 1440 durch 6 multipliciret, wird man die Verhältniß des Bologneſer Schritts zu der Pariſer Toiſe, wie 8410 zu 8640 finden. Allein wie 864 zu 841, ſo ſind auch 19666

Bologneser Schritte zu 19143 Pariser Toisen, welches die durch Ausmessung der PP. Riccioli und Grimaldi gefundene und auf Toisen reducirte Weite von Bologna und Modena ist. Diese Weite aber ist, wie die alten Reise-Bücher einstimmig melden, 25 Meilen groß. Wenn man nun 19143 Toisen in 25 Meilen theilet, so kommen 766 Toisen auf eine Meile. Diese Ausmessung kommt bis auf eine Toise mit derjenigen überein, welche wir oben durch die von Strabo erzehlte, und mit denen durch unsere Observationen bestimmten Ausmessungen verglichene Weite zwischen Nimes und Narbonne von 767 Toisen befunden haben.

Untersuchung der Lage des Tempels der Pyreneischen Venus.

Nachdem wir nun also das Maaß der alten Meilen ausgemacht, so kan man sich dessen in Suchung des Orts, wo vor Alters der Tempel der Pyreneischen Venus gestanden, welchen Strabo an die Gräntzen des Narbonnischen Galliens mit Spanien 63 Meilen von Narbonne setzet, bedienen. Diese Weite würde also, wenn der aus der Weite von Narbonne bis Nimes gefundenen Ausmessung zu Folge, 767 Toisen auf eine Meile gerechnet werden, 48321 Toisen betragen.

Obwohl die Etymologie zu erkennen giebt, daß der Hafen Vendre der Hafen der Venus ist, eben wie das Wort Vendredi den Tag der Venus bedeutet, so schickt sich doch diese Weite nicht zu der von Narbonne nach dem Hafen Vendre nahe bey Collioure, welche nach unserer Ausrechnung von

41000

41000 Toiſen, und alſo um 7221 Toiſen kleiner iſt, als die, ſo Strabo zwiſchen Narbonne und dem Venus-Tempel angegeben. Es könte ſeyn, daß der Venus-Hafen vom Venus-Tempel entfernet gelegen, oder daß auf dieſer Küſte zwey Häfen eines Nahmens nicht allzuweit von einander geweſen. Es war noch ein anderer Hafen Vendre, nicht weit von Narbonne, welcher jetzo der See von Vendre genennet wird.

In einer Weite von 48300 Toiſen von Narbonne iſt der Ort Selve gelegen, woſelbſt ein Hafen befindlich, der eine groſſe Anzahl Galeeren in ſich enthalten kan, und mit einem Thurme verſehen iſt, der zu Vertheidigung des Orts, wo die Schiffe ſich können vor Ancker legen, dienet.

Er iſt gröſſer als der Hafen Vendre, nahe bey Collioure, und lieget auf der nordlichen Seite des Cap-Creux, welches das berühmte Pyreneiſche Vorgebirge iſt, welches Strabo auch wegen des Venus-Tempels, der darauf ſtunde, das Aphrodiſiſche Vorgebirge nennet. Dieſe Lage des Venus-Tempels auf der nordlichen Seite des Cap-Creux ſcheinet ſich auch auf des Ptolomäus Beſchreibung zu ſchicken, welcher in Anzeichnung der Ordnung der Flüſſe und Städte in Catalonien nach dem Ausfluſſe des Sambroca, erſtlich Emporiä, ſo jetzo Empurias heißt, hernach den Fluß Clodianus, und endlich die Stadt Roda, jetzo Rozes, ſetzet, auf welche er erſt den Venus-Tempel folgen läſſet.*

Er

* *Sambrocae* fluvii oſtia, *Emporiae*, *Clodiani* fluvii oſtia, *Rhoda* civitas, poſt hanc dictum Veneris templum. *Ptol. Geogr.* Lib. II. cap. 6.

Er kommt in dieſem Stücke mit dem Plinius überein, welcher in ſeiner Beſchreibung eben dieſelbige Ordnung hält *, und erſtlich den Fluß Alba, nachgehends Emporiä ſetzet, auf die der Fluß Tichis und die Pyreneiſche Venus folget, welche auf der andern Seite des Vorgebirges, 40 Meilen von dieſem Fluſſe gelegen iſt.

Da nun dieſe Weite des Fluſſes Tichis vom Tempel der Pyreneiſchen Venus allzu groß iſt, und keiner von allen Weiten der oben angemerckten Flüſſe, weder von dem Hafen Selve, noch auch vom Hafen Vendre zukommen kan, ſo lieſet der Herr de Marca bey dem Plinius XI an ſtatt XL, und hält davor, daß I in ein L verwandelt worden, welches ſich beſſer zu der Weite des Hafens Selve von Fluſſe Muga, als allen andern ſchickt. Dieſer Fluß kommt von den Pyreneiſchen Gebürgen herab, und ergieſſet ſich gegen die ſüdliche Seite des Cap de Creux nahe bey Rozes, welches die Lage iſt ſo Pomponius Mela dem Fluß Tichis giebt,** daher erhellet, daß der Tempel der Pyreneiſchen Venus, welcher nach dem Plinius auf der andern Seite des Vorgebirges iſt, auf der nordlichen Seite des Cap-Creux lieget, und gar wohl an den Ort, wo vorjetzo der Hafen Selve iſt, kan geſetzet werden.

Maaße der Stadien in Franckreich.

Strabo ſetzet die Weite zwiſchen dem Tempel der Pyreneiſchen Venus und dem Ausfluſſe des

* Flumen *Albæ, Emporiæ*, flumen *Tichis*, ab eo *Pyrenea Venus* in latere promontorii altero XL. M. *Plin.* Lib. III. c. 3.

** Dein *Tichis* flumen ad *Rodam. Pomp. Mela.* Lib. II.

des Var, welche er als die beyden Gräntzen von Franckreich angiebet, auf 277 Meilen. Er führet zugleich an, daß einige in dieſem Raume 2600 Stadien rechnen, von andern aber noch 200 hinzu geſetzet werden, welches in allem 2800 Stadien betragen würde. Wenn man dieſe zwey Zahlen der Stadien durch 277 Meilen dividiret, giebt die erſte 9 Stadien und etwas mehr als ein drittheil, die andere aber 10 und etwas mehr als ein neuntel Stadie vor eine Meile. Ob nun wohl ſonſten Strabo und die andern insgemein nicht mehr als 8 Stadien auf eine Meile rechnen, ſo erſcheinet doch aus dieſer Vergleichung, daß man hier nicht weniger als neun Stadien auf eine Meile zehlen könne. Wenn man alſo 767 Toiſen, welche eine alte Meile ausmachen, durch 9 dividiret, ſo bekommt man die Gröſſe einer Frantzöſiſchen Stadie, von ohngefehr 85 Toiſen, welche 510 Pariſer Schuhe thun. Herodotus giebt jeder Stadie 600 Schuhe, und alſo würde ſich des Herodotus Schuh zu dem Pariſer Schuhe, wie 51 zu 60 verhalten, wenn man annehmen wolte, daß des Herodotus Stadien und die Frantzöſiſchen einander gleich wären.

Maaße der Egyptiſchen Pyramiden nach Schuhen und Stadien.

Herodotus giebt die Breite der gröſten Egyptiſchen Pyramide an ihrer Grund-Linie von 800 Schuhen an, folglich von $1\frac{5}{7}$ Stadien. Nun haben wir oben gefunden, daß des Herodotus Schuh ſich zum Pariſer verhielte wie 60 zu 51, und alſo bekömmt man nach dieſer Verhältniß die Brei-

te

te der Pyramide an ihrer Grund-Linie von 680 Pariſer Schuhen. Herr Chazelles hat die Grund-Linie dieſer Pyramide, welche auf einem ungleichen und gegen Mittag erhobenen Boden ſtehet, mit einer Meß-Schnure würcklich ausgemeſſen, und 690 Pariſer Schuhe groß befunden, wovon aber, wie er ſaget, noch etwas muß abgezogen werden, wenn man die Grund-Linie genau haben will. Ziehet man nun 10 Schuh davon ab, ſo giebt ſich die Breite der Grund-Linie von 680 Pariſer Schuhen, wie wir ſie kurtz vorher durch Rechnung beſtimmet haben.

Herr Gemelli, der die gantze Welt umreiſet, erzehlet die Ausmeſſungen dieſer Pyramide, wo er im Jahr 1693 geweſen, wie er ſie von Pater Fulgencius von Tours, einem Capuciner und Mathematicus bekommen, welcher die Breite einer jeden Seite dieſer Pyramide, eben wie Herr Thevenot auf ſeiner Reiſe in die Morgenländer, von 682 Pariſer Schuhen gefunden, welches mit der von uns angegebenen Ausmeſſung, der zu Folge 9 Stadien auf eine Meile gehen, bey nahe überein kömmt. Die Maaße ſo er davon giebt, ſtimmen auch mit denen überein, welche Herr Jeaugeon vom Herrn de Nointel, Abgeſandten des Königs an der Pforte, erhalten, und die er der Academie mitgetheilet hat. Es iſt alſo zu bewundern, daß der Engliſche Mathematicus Herr Greaves in ſeiner Pyramidographie die Grund-Linie dieſer Pyramide, ſo er durch Triangel gemeſſen, nicht gröſſer als 693 Londniſche Schuhe befunden, welche ſich zu dem Pariſer Schuhe wie 15 zu 16 verhalten. Nach

dieser Verhältniß wäre die Breite dieser Pyramide nicht mehr als 650 Pariser Schuhe, woraus zu ersehen, wie sehr unterschieden die Ausmessungen einerley Grösse sind, wenn sie von verschiedenen Personen angestellet, und auf einerley Art Schuhe reduciret werden.

Strabo selbst, dessen in Franckreich angestellte Ausmessungen wir mit denen unserigen verglichen haben, und der mit dem Elius Gallus um den Anfang der Christlichen Jahres-Rechnung nach Egypten gieng, machet diese Pyramide eine Stadie breit. Er giebt also die Stadie hier um ein Drittel gröſſer an, als Herodotus und die Erd-Beschreiber, aus denen er die Ausmessungen der südlichen Küsten von Franckreich gezogen hat.

Diodorus aus Sicilien, welcher 60 Jahr vor Christi Geburt in Egypten gewesen, saget, daß am untern Theile der grösten Pyramide jede Seite sieben Morgen Landes halte. Sechs Morgen Landes machen nach dem Herodotus eine Stadie, welchem zu Folge jede Seite an der Grund-Linie der Pyramide $1\frac{1}{2}$ Stadie lang wäre. Wir haben also drey verschiedene Ausmessungen der Pyramide in Stadien, die erste gerade von einer Stadie, die andere von $1\frac{1}{2}$, und die dritte von $1\frac{1}{8}$ Stadie.

Das Maaß derer Stadien war also bey denen Alten eben so verschieden und ungewiß, als bey denen neuern das Maaß der kleinen und grossen Meilen ist. In der Ausmessung durch die kleinen Meilen war mehr Gleichförmigkeit, wie wir durch die Vergleichung einerley Weiten, so in Franckreich und Italien so wohl von alten als neuen gemessen

worden, gefunden haben. Aus dieser Vergleichung haben wir einen sehr wichtigen Schluß gemacht, daß nemlich der heutige Römische Schuh von $1\frac{4}{5}$ Palmus, dem alten Schuhe, der zu der Ausmessung derer Weiten der Städte von Franckreich gebraucht worden, gleich sey, und sich beyde zum Pariser Schuhe verhalten, wie 11 zu 12, wenn ein kleiner Bruch, welcher in der Ausübung unmercklich ist, weggelassen wird.

Weil sich aber der vom Herodotus angenommene Schuh, mit dem er die Pyramide gemessen, zum Pariser Schuh, wie 60 zu 51 verhält, so ist er eben so groß als 10 Zoll $2\frac{7}{10}$ Linien des Pariser Schuhes. Selbiger ist ein grosser Fuß eines Menschen, von ungewöhnlicher Grösse, wie ohngefehr des Hercules Fuß hat seyn müssen, womit er die Stadien zu den Olympischen Spielen gemessen, und jeder 600 von seinen Füssen oder Schuhen, welche nach dem Herodotus 100 Schritt ausmachen, zugetheilet hat. Dieser Autor theilet jeden Schritt in 6 Schuhe ein, eben wie wir die Toise in 6 Königliche Schuhe theilen. Es kan seyn, daß Eratosthenes, welcher 700 Stadien auf einen Grad des Umkreisses der Erde rechnete, und solches aus der Weite zwischen Alexandrien und Sienne schlosse, sich dieser Stadien des Herodotus bedienet hat. Also wäre ein Grad nach dem Eratosthenes das Product aus 85 Toisen in 700, welches 58500 Toisen machet. Diese Grösse eines Grades ist ohngefehr um $\frac{1}{20}$ grösser als die unserige.

Plinius bestimmet jede Seite der Grund-Linie an der grösten Pyramide auf 883 Schuhe. Aber die-

dieſes ſind nicht Schuhe des Meilen-Maaßes, deren Verhältniß zu dem Pariſer Schuhe wir durch vielfältige angeſtellete Vergleichungen wie 11 zu 12 befunden haben. Denn nach dieſer Verhältniß würde die Grund-Linie, welche von 682 Pariſer Schuhen gefunden worden, 744 Schuhe des alten Meilen-Maaßes halten müſſen, an ſtatt 883 welche ihr Plinius zueignet. Es iſt alſo dieſes Maaß zu dem alten Schuh des Meilen-Maaßes, welchen wir oben von einerley Gröſſe mit dem heutigen Römiſchen Schuh gefunden, wie 744 zu 883, welches auch nicht mit dem heutigen Römiſchen Palmus übereinkommt, welcher ſich zum Römiſchen Schuh verhält, wie 12 zu 16. Und daher ſcheinet es, daß des Plinius Schuh ein Schuh vor die Baumeiſter geweſen, der vom Römiſchen Schuhe und Palmus am Maaße weit unterſchieden iſt.

Die Verſchiedenheit in dem Maaße des gevierdten Platzes, ſo oben auf dieſer Pyramide bleibet, iſt noch gröſſer als bey der Grund-Linie. Plinius giebt ihm eine Breite von 25 Schuhen, Herr Thevenot und Gemelli haben ihn hingegen von $16\frac{2}{7}$ Schuhen ins gevierdte gefunden. Wenn man der Verhältniß derer Maaße der Grund-Linie nachgehet, und ſetzet, wie 682 nach Thevenot und Gemelli, zu 883 nach dem Plinius, alſo $16\frac{2}{7}$ Schuh zu einer vierdten Zahl, ſo wird man die Breite dieſes Platzes von $21\frac{1}{2}$ Schuhen, an ſtatt 25, die ihm Plinius giebt, finden.

Man könte dieſen Unterſchied, welcher $3\frac{1}{2}$ Schuh austrägt, der Abbrechung der marmorn Schaale, womit die Pyramide noch zu des Plinius Zeiten hat

müssen überzogen gewesen seyn, zuschreiben, welche also nach des Plinius Maaß 1¾ Schuh müste dicke gewesen seyn. Aber an der Grund-Linie verändert diese Verringerung die Verhältniß verschiedener Schuhe, die wir untersuchet haben, nicht mercklich, und kan zu Vereinigung der verschiedenen davon gegebenen Ausmessungen nichts im geringsten beytragen.

Da es nun so schwer ist, die Maaße von einer Grund-Linie, die ohne einige merckliche Veränderung fortdauret, und jederzeit ohne Schwierigkeit genau kan ausgemessen werden, mit einander zu vereinigen, so kan man leicht urtheilen, wie schwer es sey, sich von denen Weiten der Städte, die nicht würcklich gemessen, sondern insgemein nur durch obenhin geschehene Schätzung der Zeit, die von einem Orte zum andern zu kommen nöthig gewesen, bestimmet worden, zu versichern.

Maaße welche bey denen See-Leuten im Gebrauch sind.

Die Piloten, oder Steuer-Leute des Mittelländischen Meeres rechnen 75 Meilen auf einen Grad, die auf dem Welt-Meer hingegen nur 60. Die alten Italiänischen Meilen verhalten sich zu den heutigen, wie 60 zu 75. Denn die Alten rechnen 25 Meilen vor die Weite zwischen Bononien und Modena, und die Neueren nicht mehr als 20. Es bedienen sich also die auf dem Mittelländischen Meere der alten Meilen, welche noch heutiges Tages in unterschiedenen Italiänischen Provintzien im Gebrauch sind: Und die auf dem

dem Welt-Meer der neuern, welche in andern Ländern üblich sind. Das jetzige Maaß hat diese Bequemlichkeit, daß auf jede Minute eine Meile kommt, da hingegen bey den Alten $1\frac{1}{4}$ Meile auf eine Minute muß gerechnet werden. Man kan sich nach beyder Gebrauch richten. Wenn man auf einen alten Schritt, wie in Italien geschicht, 5 Schuhe rechnet, so wird ein Grad von 75000 Schritten, 375000 Schuhe austragen. Wenn nun gesetzet wird, daß ein Grad des Umfanges der Erde 342600 Pariser Schuh ausmachet, wie wir bey nahe gefunden haben, so würde dieser alte Italiänische Schuh sich zu dem Pariser wie 3426 zu 3750 oder wie 11 zu $12\frac{1}{27}$ verhalten; will man aber auf den heutigen Italiänischen Schritt 6 Schuh zehlen, so wird ein Grad von 60 Meilen 360000 Pariser Schuh, und die neue Italiänische Meile von einer Minute 6000 Schuhe ausmachen, welche sich zum Pariser Schuhe wie 3426 zu 3600 oder wie 20 zu 21 verhalten werden. Wenn ein Grad mehr oder weniger Pariser Schuhe hält, so wird die Verhältniß des Pariser Schuhes zu dem Italiänischen ein wenig anders seyn, ohne daß einige Veränderung in der Zahl der Italiänischen, oder heutigen Schuhe, die sich in einem Grade befinden, entstehet. Denn wir nehmen sie, wie die See-Leute, aus der Eintheilung des Grads durch Näherung dieser Maaße, zu denen, die in einigen Ländern Italiens, woher sie den Namen bekommen haben, üblich sind, obwohl die Schuhe, die wir neue nennen, denen in Franckreich üblichen Schuhen, näher kommen, als denenjenigen, die in

denen meiſten Städten in Italien gebräuchlich ſind. Wir rechnen aber nach Herodotus Exempel, wider die alte und neue Gewohnheit von Italien, 6 auf einen Schritt, und bringen ſie auf dieſe Weiſe denen Pariſer Schuhen näher, wobey wir auch zugleich der Theilung der Toiſe in 6 Schuhe nachahmen, indem wir befunden, daß der Bologneſer Schritt der Pariſer Toiſe weit näher kommt, als der Pariſer Schuh dem Bologneſiſchen. Nach dieſer Art hat eine Minute von 1000 Schritten 6000 Schuhe, und ein Grad von 60 Minuten 60000 Toiſen, welche Zahlen zum Gebrauch ſehr bequem, und zur Rechnung ſehr leichte ſind.

Von den Trigonometriſchen Maaßen.

Zum voraus iſt zu mercken, daß in den Trigonometriſchen Tabellen, worinne der halbe Diameter des Circuls in 10 Millionen Theilgen getheilet wird, auf eine Minute, ſowohl als auf ihren Sinus und Tangenten, welche bey einem ſo kleinen Bogen nicht mercklich von einander unterſchieden ſind, 2909 ſolche Theilgen kommen. Wenn man nun den Radius und Bogen verdoppelt, ſo hält der halbe Diameter 20 Millionen Theilgen, und auf eine Minute kommen 5818 derſelbigen. Es werden aber auf eine Minute 6000 Geometriſche Schuh gerechnet, und 5818 verhalten ſich zu 6000 wie 32 zu 33. Man kan alſo hieraus einen Trigonometriſchen Schuh machen, der ſich zu denen Geometriſchen oder heutigen Italiäniſchen verhält, wie 33 zu 32. Es läſſet ſich auch die Verhältniß dieſes Schuhes zu allen andern

dern finden, wenn einmahl ausgemacht worden, wie viel von dieſen andern Schuhen auf eine Minute eines groſſen Erd-Circuls gehen. Endlich kan man eine Elle von 2 Trigonometriſchen Schuhen ſetzen, dergleichen man 10 Millionen im halben Diameter der Erde haben wird. Alſo werden alle Zahlen in den Tabellen ſolche Trigonometriſche zwey-ſchuhigte Ellen bedeuten, deren 2909 in einer Minute, und 48½ in einer Secunde enthalten ſeyn, wie man ohne Rechnung aus dem Anfange der Tabelle ſiehet; Der dritte Theil der Zahlen der Tabelle wird die Zahl der Trigonometriſchen Toiſen bemercken, derer 970 auf eine Minute, und 16 auf eine Secunde gehen.

Dieſe Geometriſche und Trigonometriſche Schuhe, ſind gleichſam das Mittel zwiſchen den Schuhen bey verſchiedenen Nationen üblichen Schuhen. Man kan ſie deswegen vor allgemeine und unveränderliche Maaße annehmen. Wenn alſo gefraget wird, wie viel in einem beſtimmten Bogen des Umkreiſſes der Erde Meilen, Schuhe oder Geometriſche Toiſen ſind, darff man nur die Zahl der Minuten in dem gegebenen Bogen, vor die Zahl der Geometriſchen Meilen annehmen, und ſie mit tauſend multipliciren, um die Zahl der Geometriſchen Schritte oder Toiſen zu bekommen, oder gar durch 6000, um die Zahl der Schuhe zu haben. Folglich hält ein Grad von 60 Minuten 60000 Toiſen, und der gantze Umfang der Erde von 360 Graden 21600000 Geometriſche Toiſen, oder 21600 Italiäniſche Meilen; und weil ſich der Umfang zum halben Diameter verhält wie 710 zu 226, oder wie

21600 zu 3438, ſo wird der halbe Diameter der Erde 3438 Geometriſche oder Italiäniſche heutige Meilen ausmachen. Die Helffte 1719 wird die Zahl der groſſen Geometriſchen Meilen ſeyn, die ohngefehr den kleinen Frantzöſiſchen Meilen, ſo wie ſie von Paris bis Orleans gezehlet werden, gleich kommen. Was die Trigonometriſchen Maaße betrifft, ſo iſt, wenn der halbe Diameter der Erde von 10000000 Trigonometriſchen Ellen angenommen wird, ihr Umfang von 62831852 Ellen. Der 3te Theil von dieſen Zahlen wird die Trigonometriſchen Toiſen geben, und alſo der halbe Diameter der Erde 3333333 und der Umkreiß 20943950 Trigonometriſche Toiſen enthalten. Der tauſende Theil von dieſen zwey Zahlen giebt Trigonometriſche Meilen. Daher auf den halben Diameter der Erde 3333, und auf ihren Umfang 20944 Trigonometriſche Meilen gehen werden.

Das XV. Capitel.

Aſtronomiſche Obſervationen, welche auf der zu Beſtimmung der Mittags-Linie vorgenommenen Reiſſe an verſchiedenen Orten des Königreichs angeſtellet worden.

WIr wir uns wohl den Bogen der Mittags-Linie, welcher unſern auf der Erde verrichteten Ausmeſſungen zukommt, an den Enden der Mittags-Linie mit groſſen Inſtrumenten, und ſo genau, als möglich, zu obſerviren vorgenommen

men

men hatten, ſo haben wir doch auch nicht unterlaſſen, die Breite aller Oerter, wo es ſich wolte thun laſſen, mit den gewöhnlichen Inſtrumenten, welche wir von Zeit zu Zeit unterſuchten und zu rechte machten, zu nehmen, damit wir ſelbige mit denen durch die Triangel beſtimmeten Weiten vergleichen könten.

Wir haben auch die Pol-Höhe verſchiedener in den Triangeln nicht mit begriffener Oerter, wie auch an etlichen Orten die Jupiters-Trabanten obſerviret, wiewohl nicht allzu offt, weil Jupiter ſich damals zu ſeiner Zuſammenkunfft mit der Sonne näherte.

Zu Vouzon. Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 25 Auguſti 1700 durch den Octanten	53°	21′	30″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			38
Folglich die wahre Höhe des obern Randes der Sonne	53	20	52
Der halbe Diameter der Sonne		15	55
Derohalben die Höhe des Mittel-Puncts	53	4	57
Aus den Ephemeriden genommene Abweichung	10	44	14
Folglich die Höhe des Aequator	42	20	43
Und die Pol-Höhe zu Vouzon.	47	39	17

Durch den Triangel der Mittags-Linie iſt die Weite der Stadt Vouzon von dem Parallel-Circkel des Obſervatorium 67962 Toiſen groß gefunden worden, welche, wenn auf einem Grad 57097

Toiſen gerechnet werden, 1° 11′ 18″ austragen, die von der Pol-Höhe des Obſervatorium, nemlich von 48° 50′ 10″ müſſen abgezogen werden, wenn man die Pol-Höhe zu Vouzon von 47° 38′ 52″ haben will.

Obſervationen des erſten Jupiters-Trabantens.

Den 24 Auguſt 1700

Um 11ᵘ	1′	39″	Zu Vouzon die Emerſion des erſten Trabantens, aus des Jupiters Schatten.
11	12	32	Zu Lyon in dem Jeſuiter-Collegio durch den P. St. Bonnet.
	10	53	Der Unterſchied zwiſchen dem Mittags-Circkel zu Lyon und Vouzon, um welchen Vouzon weſtlicher liegt.

Weil die Zeit nicht erlaubet hat dieſe Obſervationen zu Paris anzuſtellen, kan man ſie mit Hülfe zweyer Emerſionen, welche zu Paris und Lyon ein wenig vor unſerer Abreiſe obſerviret worden, darauf reduciren.

Den 1 Auguſt 1700

Um 10ᵘ	45′	32″	Auf dem Pariſer Obſervatorium die Emerſion des erſten Jupiter-Trabantens
10	55	0	Zu Lyon.
	9	28	Der Unterſchied zwiſchen den Mittags-Circkeln von Paris und Lyon, um welchen Paris mehr gegen Abend liegt.

Den

men hatten, so haben wir doch auch nicht unterlassen, die Breite aller Oerter, wo es sich wolte thun lassen, mit den gewöhnlichen Instrumenten, welche wir von Zeit zu Zeit untersuchten und zu rechte machten, zu nehmen, damit wir selbige mit denen durch die Triangel bestimmeten Weiten vergleichen könten.

Wir haben auch die Pol-Höhe verschiedener in den Triangeln nicht mit begriffener Oerter, wie auch an etlichen Orten die Jupiters-Trabanten observiret, wiewohl nicht allzu offt, weil Jupiter sich damals zu seiner Zusammenkunfft mit der Sonne näherte.

Zu Vouzon. Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 25 Augusti 1700 durch den Octanten	53°	21′	30″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			38
Folglich die wahre Höhe des obern Randes der Sonne	53	20	52
Der halbe Diameter der Sonne		15	55
Derohalben die Höhe des Mittel-Puncts	53	4	57
Aus den Ephemeriden genommene Abweichung	10	44	14
Folglich die Höhe des Aequator	42	20	43
Und die Pol-Höhe zu Vouzon.	47	39	17

Durch den Triangel der Mittags-Linie ist die Weite der Stadt Vouzon von dem Parallel-Circkel des Observatorium 67962 Toisen groß gefunden worden, welche, wenn auf einem Grad 57097

Den 31 August mit dem Quadranten	51°	48′	45″
Den 1 September	51	26	40
Den 2	51	4	30
Den 3	50	42	40
Den 5	49	58	15
Den 8	48	50	35
Den 9	48	28	0
Den 10	48	5	30

Da der Unterſchied der Abweichung zwiſchen dieſen Mittags-Höhen mit dem aus denen Sonnen-Täfeln überein kommt, ſo wird gnug ſeyn, nur eine davon auszurechnen.

Es ſey alſo die zu Bourges den erſten September obſervirte Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne von 51° 26′ 40″

Die Refraction nach Abzug der Parallaxis			42
Daher die wahre Höhe	51	25	58
Der halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonne	51	9	58
Die Abweichung der Sonne	8	14	44
Daher die Höhe des Aequator	42	55	14
Folglich die Pol-Höhe von Bourges	47	4	46
Die Pol-Höhe des Obſervatorium	48	50	10
Daher endlich der Unterſchied zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Bourges und dem Obſervatorium	1	45	24

Eben denſelbigen Tag wurde zu Paris die Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne obſerviret von 49° 41′ 40″

Zu

Zu Bourges	51°	26′	40″
Folglich der Unterſchied	1	45	40

Mittags-Höhe der Venus.

Den 31 Auguſt 1701 zu Bourges durch den Quadranten von	42°	8′	50″
Den 1 September	42	19	10
Den 2	42	31	20
Den 3	42	44	0
Den 10	44	28	35

Mittags-Höhen verſchiedener Fix-Sterne.

Den 8 September zu Bourges die Mittags-Höhe des forderſten unter denen drey Sternen des Adlers durch den Octanten	52°	51′	45″
Aber auf dem Obſervatorium fand man ſie von	51	6	20
Daher der Unterſchied zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Bourges, und dem Obſervatorium	1	45	25
Demſelbigen Tag zu Bourges die Mittags-Höhe des hellen Sterns im Adler durch den Quadranten	51	3	0
Auf dem Obſervatorium aber	49	17	20
Daher der Unterſchied	1	45	40
Eben dieſen Tag zu Bourges die Mittags-Höhe des letzten unter denen drey Sternen im Adler durch den Quadranten	48	38	5
Auf dem Obſervatorium aber von	46	52	30
Dahero der Unterſchied	1	45	35
Den 10 Sept. zu Bourges, die Mittags-Höhe der Capella durch den Quadranten	88°	34′	15″
Auf dem Obſervatorium	86	48	10

Da-

Daher der Unterſchied	1°	46′	5″
Denſelbigen Tag die Mittags-Höhe des Aldebaran	58	48	25
Auf dem Obſervatorium	57	2	50
Folglich der Unterſchied	1	45	35

Der Ort, wo wir zu Bourges obſervirten, liegt um 110 Toiſen, oder 7 Secunden von einem Grade nördlicher, als der Thurm der Cathedral-Kirche, welche man zu dem Unterſchiede zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium und der Stadt Bourges, welcher aus der Obſervation der Sonne und der Sterne entſtehet, hinzu ſetzen muß, um den Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium und des Thurms der Cathedral-Kirche zu Bourges, zu bekommen. Durch die Triangel der Mittags-Linie iſt der Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium, und der Cathedral-Kirche zu Bourges 800197 Toiſen befunden worden, welche, wenn man auf einen Grad 57097 Toiſen rechnet, 1° 45′ 17″ ausmachen. Dieſer Unterſchied iſt kleiner als derjenige, ſo aus denen vielfältigmal wiederhohlten, und mit groſſen Fleiß angeſtelleten Obſervationen der Sonne, und der Sterne im Adler heraus kommet.

Obſervation des erſten Jupiter-Trabantens.

Den 9 September

Um 9ᵘ	26′	32″	Die Emerſion des erſten Trabanten aus dem Schatten des Jupiters.
9	26	4	Auf dem Obſervatorium durch Herrn de la Hire.
		28	Unterſchied zwiſchen den Mittags-Cir-

Circkeln des Obſervatorium und Bourges, um welchen Bourges weiter gegen Morgen liegt.

Aus den Triangeln der Mittags-Linie giebt ſich die öſtliche Weite der Stadt Bourges vom Mittags-Circkel des Obſervatorium 2358 Toiſen, welche auf Secunden der Zeit reducirt den Unterſchied zwiſchen den Mittags-Circkeln des Obſervatorium und Bourges von 15 Secunden, und alſo 13 Secunden kleiner als die Obſervationen geben.

Zu St. Sauvier.

Den 17 September, Mittags-Höhe des obern von denen drey Sternen des Adlers, durch

den Octanten	53°	33′	10″
Auf dem Obſervatorium	51	6	20
Unterſchied	2	26	50
Demſelbigen Tag Mittags, Höhe des Adlers	51	44	25
Auf dem Obſervatorium	49	17	55
Unterſchied	2	26	30

An eben dieſem Tage die Mittags-Höhe des unterſten von den drey Sternen des Adlers durch

den Octanten	49°	19′	15″
Auf dem Obſervatorium	46	52	30
Unterſchied	2	26	45

Der Ort, wo wir zu St. Sauvier obſerviret haben, iſt um 66 Toiſen, oder 4 Secunden eines Grades nördlicher als der Glocken-Thurm, welche alſo zu dieſen Höhen müſſen hinzu gethan werden.

Durch die Triangel iſt der Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und St. Sauvier von 139941 Toiſen, oder 2° 27′ 3″

gefun-

gefunden worden, alſo ein wenig gröſſer, als durch die Obſervationen der Fix-Sterne.

Zu Aubuſſon.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 21 Sept. mit dem Quadranten	44°	57′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			51
Folglich die wahre Höhe	44	56	9
Der halbe Diameter der Sonne		16	4
Daher die Höhe des Mittel-Puncts	44	40	5
Abweichung der Sonne		37	53
Alſo die Höhe des Aequator	44	2	12
Und die Pol-Höhe zu Aubuſſon	45	57	48

Zu Croc.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 25 Sept. durch den Octanten	43°	29′	35″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			55
Daher die wahre Höhe	43	28	40
Der halbe Diameter der Sonne		16	3
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	43	12	37
Die Abweichung der Sonne		55	57
Alſo die Höhe des Aequators	44	8	34
Und die Pol-Höhe zu Croc	45	51	36
Die Pol-Höhe des Obſervatorium	48	50	10
Derowegen der Unterſchied	2	58	34

Der Ort, wo wir zu Croc obſerviret haben, iſt ohngefehr 100 Toiſen, oder 7 Secunden weiter gegen Mittag, als das Schloß, welche alſo zu dieſem Unterſchied müſſen hinzu gethan werden.

Aus den Triangeln iſt der Unterſchied zwiſchen den

den Parallel-Circkeln des Observatorium, und des Schlosses zu Croc 169550 Toisen, oder 2° 58′ 10″ groß, und also ein wenig kleiner, als durch diese Observation heraus gekommen.

Observation des ersten Jupiter-Trabantens.

Den 25 September.

Um 7ᵘ 50′ 49″ Zu Croc die Emersion des ersten Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.

7 50 47 Die Emersion auf dem Observatorium durch corrigirte Rechnung.

2 Der Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln des Observatorium und Croc, um welchen Croc weiter gegen Morgen liegt.

Durch die Trigonometrischen Operationen ist die östliche Weite des Schlosses Croc von der Mittags-Linie des Observatorium (p. 99.) von 1113 Toisen gegen Morgen gefunden worden, welche auf Secunden-Zeit reducirt, den Unterschied zwischen den Mittags-Circkeln des Observatorium und Croc von 6′ 36″, und also nur um 4 oder 5 Secunden von dem, so aus der Observation zu Croc heraus gekommen, unterschieden geben.

Zu Ussel.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 28 Sept. mit dem Quadranten	42°	39′	30″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			56
Folglich die wahre Höhe	42	38	34
Der halbe Diameter der Sonne		16	5

Also die Höhe ihres Mittel-Puncts	42	22	29
Abweichung	2	6	21
Derohalben die Höhe des Aequator	44	28	50
Und die Pol-Höhe zu Ussel	45	31	10

Bestimmung der Weite von Ussel bis an die Mittags-Linie des Observatorium.

SAntz nahe bey Ussel, gegen Morgen zu, ist die Capelle von unserer lieben Frauen de la Chabanne, die man von dem Zeichen zu Bort sehen kan, welches nebst der Pol-Höhe dieser Stadt, die nur jetzo von 45° 31′ 10″ gefunden worden, zu Bestimmung ihrer Lage gegen die Triangel der Mittags-Linie auf folgende Art dienen kan.

Es sey B (Fig. 6. Tab. V.) das Zeichen zu Bort, V die Capella de la Chabanne, welche ohngefehr unter einem Parallel-Circkel mit dem Orte, wo wir observiret haben, liegt, S die Capelle von St. Mary, Bξ die vom Zeichen zu Bort auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie, welche wir 4716 Toisen groß gefunden haben. Vom Zeichen zu Bort wurde der Winckel SBV zwischen der Capelle St. Mary, und der Capella de la Chabanne 115° 21′ 10″ groß befunden, wenn man nun davon den Winckel SBξ von 61° 26′ 15″, welchen die Capelle von St. Mary mit der vom Zeichen zu Bort auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie machet, abziehet, so kommt der Winckel VBξ, welchen diese perpendiculare mit der Capelle de la Chabanne machet, von 53° 54′ 55″. Da die Pol-Höhe von Ussel 45° 31′ 10″ groß gefunden worden, so kömmt vor den Unterschied der Parallel-

allel-Circkel von Paris und Uſſel 3° 19′ 0″ oder 189371 Toiſen, welche von 196494 Toiſen, nemlich der Weite von Paris bis an die vom Zeichen zu Bort auf die Mittags-Linie gezogene Perpendicular-Linie abgezogen, die Weite OV von Uſſel bis an dieſe Perpendicular-Linie von 7123 Toiſen geben; und folglich wird man in dem Triangel BOV der in O recht wincklicht, und deſſen Seite VO, und der Winckel VBξ oder VBO bekannt, die Weite BV der Stadt Bort von der Capelle unſerer lieben Frauen de la Chabanne von 8814, und BO von 5191 Toiſen bekommen, davon nach Abzug Bξ, ſo auf 4716 beſtimmet worden, vor Oξ die weſtliche Weite dieſer Capelle von der Mittags-Linie 475 Toiſen übrig bleiben.

Zu Bort.

WIr haben zu Bort die Mittags-Höhe eben der beyden Sterne obſerviret, die wir Zeit unſers Aufenthalts zu Bourges obſerviret hatten, welches zu Beſtimmung der Pol-Höhe dieſer Stadt dienet.

Den 7 October. Mittags-Höhe des folgenden Sterns in der Schulter des Waſſermanns durch den Octanten	42°	52′	40″
Den 3 September zu Bourges	41	11	20
Daher der Unterſchied	1	41	20

Denſelbigen Tag die Mittags-Höhe des Sterns des Schwantzes in Steinbock im Beyer mit β bezeichnet 28° 56′ 20″
Den 9 September zu Bourges 27 15 20
Derohalben der Unterſchied 1 41 0

Unterſchied der Refraction			9
Folglich der Unterſchied	1	41	9

Wenn man zu dieſem Unterſchied denjenigen hinzu thut, welcher vermittelſt der Triangel zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris, und dem Orte unſerer Obſervationen zu Bourges von 1° 45′ 10″ gefunden worden, ſo bekommt man den Unterſchied zwiſchen denen Parallel-Circkeln von Paris und Bort von 3° 26′ 19″

Vermöge der Triangel der Mittags-Linie, iſt die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris, und dem Zeichen zu Bort von 196494 Toiſen, oder 3° 26′ 30″. Dieſes Zeichen ſtehet ohngefehr 1000 Toiſen von dieſer Stadt gegen Abend, aber es iſt nicht bekannt, ob es vollkommen unter einem Parallel-Circkel mit ihr gelegen iſt.

Zu Aurillac.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 12 Octob. mit dem Quadranten	37°	52′	0″
Den 13	37	29	0
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	8
Daher die wahre Höhe	37	27	52
Der halbe Diameter der Sonne		16	10
Derohalben die Höhe ihres Mittel-Puncts	37	11	42
Die Abweichung der Sonne den 13.	7	53	5
Alſo die Höhe des Aequator	45	5	4
Und die Pol-Höhe zu Aurillac	44	55	13

Durch die Trigonometriſchen Operationen, iſt der Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris

Paris und dem Gehöltze de la Fage, welches auf einer Höhe gegen Mittag von Aurillac lieget, von 223633 Toiſen, oder 3° 55′ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″ der Pol-Höhe von Paris abgezogen, die Höhe von Aurillac 44° 55′ 10″ geben.

Zu Rodes.

Obſervationen der Sonnen-Flecken.

Den 11 November, Nachmittage, als wir unſere Uhr zu ſtellen, Sonnen-Höhen nehmen wolten, wurden wir in der Sonne gegen ihren weſtlichen Rand zwey Flecken gewahr, von denen der gröſte an ihrem weſtlichen Rande ſtunde. Die Lage dieſer Flecken beſtimmten wir vermittelſt des Durchganges der Sonnen Ränder und Flecken, durch die Faden im Fern-Glaſe auf folgende Art:

Um 3ᵘ	22′	36″ Der unterſte Rand der Sonne am horizontal-Faden.
23	40	die zwey Flecken am horizontal-Faden.
25	16	der vorhergehende Rand am Vertical-Faden.
25	38	der gröſte Flecken am Vertical-Faden.
25	43	der kleinere Flecken am Vertical-Faden.
26	22	der vorhergehende Rand der Sonnen am Horizontal-Faden.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 12 November 28° 9′ 15″

Mittags-Höhe der beyden Flecken, ſo wir den vorhergehenden Tag in der Sonne wahrgenommen 27° 55′ 25″

Der gröſte von dieſen zwey Flecken gieng 7 Secunden nach dem weſtlichen Rande der Sonnen durch den Mittags-Circkel, und der kleinere 10 Secunden nach eben dieſem Rande.

Den 13 November	27°	52′	5″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	43
Daher die wahre Höhe	27	50	22
Der halbe Diameter der Sonne		16	18
Die Höhe ihres Mittel-Punets	27	34	4
Die Abweichung	18	5	17
Daher die Höhe des Aequator	45	39	21
Und die Pol-Höhe zu Rodes	44	20	39

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem obern Theile ſeines Circkels durch den Octanten	46°	39′	55″
Die Refraction			57
Daher die wahre Höhe	46	38	58
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	50
Derohalben die Pol-Höhe zu Rodes	44	21	8

Durch Trigonometriſche Operationen iſt der Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und Rodes von 25649 Toiſen oder 4° 29′ 32″ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″, der Pol-Höhe von Paris abgezogen, die Pol-Höhe zu Rodes von 44° 20′ 38″ geben.

Zu Alby.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den

Den 21 Nov. durch den Quadranten	26°	21′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		1	50
Daher die wahre Höhe	26	19	10
Der halbe Diameter der Sonne		16	18
Alſo die Höhe ihres Mittel-Puncts	26	2	52
Die Abweichung der Sonne	20	1	46
Folglich die Höhe des Aequator	46	4	38
Und die Pol-Höhe	43	55	22

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem oberſten Theile ſeines Circkels	46	14	30
Die Refraction			58
Daher die wahre Höhe	46	13	32
Die Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	50
Folglich die Pol-Höhe zu Alby	43	55	42

Durch Trigonometriſche Operationen iſt der Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und Alby von 280636 Toiſen, oder 4° 54′ 52″ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″, der Pariſer Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe zu Alby von 43° 55′ 18″ geben.

Zu Toulouſe.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 2 December	24°	38′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis		2	0
Daher die wahre Höhe	24	36	0
Der halbe Diameter der Sonne		16	20
Alſo die Höhe ihres Mittel-Puncts	24	19	40
Die Abweichung	22	3	10
Folglich die Höhe des Aequator	46	22	50
Und die Pol-Höhe zu Toulouſe	43	37	10

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem Ober-Theil ſeines Circkels mit dem Quadranten	45°	56′	0″
Die Refraction			58
Daher die wahre Höhe	45	55	2
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	18	0
Derohalben die Pol-Höhe von Toulouſe	43	37	2

Zu Carcaſſone.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 9 Decemb. mit dem Quadranten	24°	13′	0″
Den 13	23	53	30
Den 19	23	39	10
Den 23	23	38	15
Den 25	23	41	20
Den 27	23	45	20
Refraction nach Abzug der Parallaxis		2	7
Daher die wahre Höhe	23	43	13
Der halbe Diameter der Sonne		16	22
Alſo die Höhe ihres Mittel-Puncts	23	26	51
Die ſüdliche Abweichung	23	21	6
Folglich die Höhe des Aequator	46	47	57
Und die Pol-Höhe zu Carcaſſone	43	12	3

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem obern Theile ſeines Circkels	45°	32′	10″
In dem unterſten Theile	40	56	45
Der Unterſchied	4	35	25
Daher die Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	42
Alſo die ſcheinbare Pol-Höhe	43	14	27

Der Schatten verläſſet das Mittel des Tycho	12ᵘ	16′	31″
Der helle Theil des Tycho kommt hervor	12	17	46
Fracaſtorius wird ſichtbar	12	17	47
Der dunckle Rand des Tycho iſt aus dem Schatten gerückt	12	18	49
Des Fracaſtorius heller Rand iſt ſichtbar worden	12	19	26
Petavius iſt mit ſehr langſamer Bewegung aus dem Schatten getreten	12	20	26
Ohngefehr zwey Zoll blieben verfinſtert um	12	23	47
Furnerius und Snellius kamen gantz heraus	12	29	20
Ohngefehr ein Zoll iſt noch verfinſtert	12	29	58
Das Ende der Finſterniß um	12	36	57

Die gröſte durch des Micrometer gemeſſene Verfinſterung ſchiene 5 Zoll 55 Minuten zu ſeyn.

Wenn man die Phaſes von gleicher Gröſſe vor und nach dem Mittel der Finſterniß mit einander vergleichet, findet man, daß das Mittel der Verfinſterung hat ſeyn ſollen um 11ᵘ 27′ 40″

Das gäntzliche Ende iſt obſerviret worden um	12	36	57
Daher iſt die Helffte der Dauer geweſen	1	9	17
Und der Anfang der Finſterniß	10	18	23

Die Wolcken waren verhinderlich dieſe Mond-Finſterniß in Paris zu obſerviren, ſie wurde aber doch an verſchiedenen Orten obſerviret, wie man

Randes des Monden und Aldebaran, durch den Stunden-Circkel.

Die Abweichung des Aldebaran, in Anſehung des obern Randes des Monden war damals von 52″

Um 11ᵘ 27′ 28″ Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.
11 30 46 Aldebaran.
3 18 Der Unterſchied.

Die Abweichung des Aldebaran, in Anſehung des obern Randes des Monden war von 55″.

Um 11ᵘ 35′ 51″ Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.
11 38 55 Aldebaran.
3 4 Der Unterſchied in gerader Aſcenſion.
56 Der Unterſchied der Abweichung.
11 42 32 Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.
11 45 26 Aldebaran.
3 54 Der Unterſchied in gerader Aſcenſion.
58 Der Unterſchied der Abweichung.
11 57 56 Der vorhergehende Rand des Monden im Stunden-Circkel.
12 0 24 Aldebaran.
2 28 Der Unterſchied in der geraden Aſcenſion.
1 5 Der Unterſchied der Abweichung.

Der Unterſchied zwiſchen den Durchgängen des vorhergehenden und nachfolgenden Rands des Monden wurde von 2′ 13½″ befunden. Wir haben uns hier des Durchganges des vorhergehenden

Wir obſervirten zu Narbonne auf dem am öſtlichen Ende der Stadt gelegenen Damme.

Zu Montpellier.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 28 Mertz durch den Octanten	49°	41′	15″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			50
Daher die wahre Höhe	49	40	25
Halber Diameter der Sonne		16	5
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	49	24	20
Abweichung	3	0	40
Alſo die Höhe des Aequator	46	23	40
Und die Pol-Höhe zu Montpellier	43	36	20

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Den 28 Mertz in dem untern Theile ſeines Circkels	41°	20′	5″
Refraction		1	6
Daher die Höhe	41	18	59
Weite des Polar-Sterns von Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu Montpellier	43	36	44

Dieſe Obſervationen haben wir auf dem Thurme des Hauſes des Herrn von Plantade Königl. Raths der Cour des Aides angeſtellet.

Herr Picard obſervirte nahe bey Canourge, welches weiter nach Norden gelegen, als der Ort, wo wir die Pol-Höhe zu Montpellier von 43° 36′ 50″ obſerviret haben, wie es in dem Buche von den Reiſen der Academie erzehlet wird.

Durch Trigonometriſche Operationen iſt der

Unterſcheid zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris, und dem Thurme des Herrn von Plantade, wo wir zu Montpellier obſerviret haben, von 299030 Toiſen, oder 5° 14′ 13″ befunden worden, welche von 48° 50′ 10″, der Pariſer Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe von Montpellier von 43° 35′ 37″ geben.

Obſervationen der Sonnen-Flecken.

Am Abend des 29 Mertz wurden wir in der Sonne ein Haufen Flecke gewahr. Wir beſtimmten ihre Lage vermittelſt des Durchganges der Sonnen-Ränder und der Flecke durch die Fäden des am Octanten befindlichen Fern-Glaſes. Sie waren damahls in dem öſtlichen Theil der Sonne ziemlich nahe bey ihrem Mittel-Puncte, wo ſie des Abends um 8 Uhr mit einer Abweichung vom Aequator von 12° gegen Mittag vorbey gehen ſolten.

Den 30 Mertz war der Himmel trübe, und den 31 ſahe man dieſe Flecken nicht mehr in der Sonne.

Die Obſervationen, welche zu Beſtimmung der Lage dieſes Flecks gemacht worden, ſtehen in den Memoiren der Königl. Academie der Wiſſenſchafften vom Jahre 1701.

Zu Avignon.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 6 April mit dem Octanten	52°	48′	0″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			45
Daher die wahre Höhe	52	47	15

Hal-

Halber Diameter der Sonne		16′	0″
Dahero ihres Mittel-Puncts-Höhe	52	31	15
Abweichung	6	27	58
Folglich die Höhe des Aequator	46	3	17
Und die Pol-Höhe zu Avignon	43	56	43

Dieſe Obſervation haben wir in dem Wirthshauſe zu St. Omer, nahe bey dem Rhone-Thore, gemacht.

Auf der Rückreiſe aus Italien im Jahr 1696 funden wir die Pol-Höhe von Avignon 43° 57′ 15″, daher man ſie gar füglich von 43° 57′ 0″ annehmen kan.

Zu Thein in Dauphine.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Mit dem Octanten den 10 April	53°	9′	25″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			39
Daher die Höhe	53	8	46
Der halbe Diameter der Sonne		16	1
Alſo die Höhe ihres Mittel-Puncts	52	52	45
Die Abweichung der Sonne	7	57	37
Folglich die Höhe des Aequator	44	55	8
Und die Pol-Höhe zu Thein	45	4	52

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

In dem untern Theile ſeines Circkels	42°	47′	35″
Refraction		1	5
Daher	42	46	30
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Alſo die Pol-Höhe zu Thein	45	4	15

Zu Lyon auf dem Platze des Tereaux.

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Obſervation der Zuſammenkunfft des Monds mit dem Ochſen-Auge Aldebaran genannt.

Den 16 Febr. Abends, da der obere Rand des Monds ſo gefaſſet worden, daß er durch ſeine Bewegung gegen Abend an den Parallel-Faden eines Fern-Glaſes anſtreiffte, obſervirten wir den Unterſchied zwiſchen den Durchgängen des Monds und des Aldebaran, durch die Perpendicular- und ſchiefen Fäden, auf folgende Art:

Um	6ᵘ	8′	13″ der vorhergehende Rand des Monds im Stunden-Circkel.
	10	13½	das erſte Horn im Stunden-Circkel.
	10	23	das andere im Stunden-Circkel.
	10	33	Aldebaran im erſten ſchiefen Faden.
	10	41	Aldebaran im Stunden-Circkel.
	10	49	Aldebaran im andern ſchiefen Faden.
	2	28	Unterſchied zwiſchen dem Durchgange des weſtlichen Monden Randes und des Aldebaran durch den Stunden-Circkel.
		8	Abweichung des Aldebaran von dem mitternächtigen Rande des Monden
	1	9¼	Unterſchied zwiſchen dem Durchgange des vorhergehenden Randes, und dem Mittel-Punct des Monds.

Nach-

Also die Höhe des Aequator	43°	48′	27″
Und die Pol-Höhe zu la Pacaudiere	46	11	33.

Zu la Paliſſe.
Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels den 19 April mit dem Octanten	43°	58′	0″
Refraction		1	0
Solchergeſtalt die wahre Höhe	43	57	0
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Daher die Pol-Höhe von la Paliſſe	46	14	45

Zu Moulins.
Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 21 April durch den Octanten	55°	33′	50″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55	33	15
Der halbe Diameter der Sonne		15	58
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	55	17	17
Abweichung	11	52	6
Also die Höhe des Aequator	43	25	11
Und die Pol-Höhe zu Moulins.	46	34	49

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels	44°	17′	30″
Refraction		1	0
Folglich	44	16	30
Weite	2	17	45
Also die Pol-Höhe zu Moulins	46	34	15

Zu St. Pierre le Monſtiers.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 22 April durch den Octanten	55°	41′	45″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher die wahre Höhe	55	41	10
Der halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die wahre Höhe des Mittel-Puncts der Sonne	55	25	10
Abweichung	12	12	20
Alſo die Höhe des Aequator	43	12	50
Und die Pol-Höhe zu St. Pierre	46	47	10

Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theile ſeines Circkels	44°	30′	45″
Refraction		1	0
Solchergeſtalt die wahre Höhe	44	29	45
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu St. Pierre	46	47	30

Zu Nevers.

Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 23 April durch den Octanten	55°	49′	50″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Daher	55	49	15
Halbe Diameter der Sonne		16	0
Folglich die Höhe des Mittel-Puncts	55	33	15

Abweichung	12°	32′	25″
Alſo die Höhe des Aequator	43	0	50
Und die Pol-Höhe zu Nevers.	46	59	10

Zu la Charite.
Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Im untern Theil ſeines Circkels	44°	53′	40″
Refraction		1	0
Alſo die wahre Höhe	44	52	40
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu la Charite	47	10	25

Zu Pouilly.
Mittags-Höhe des obern Randes der Sonne.

Den 24 April durch den Octanten	55°	51′	25″
Refraction nach Abzug der Parallaxis			35
Alſo die Höhe	55	50	50
Der halbe Diameter der Sonne		15	57
Daher die Höhe des Mittel-Puncts	55	34	53
Abweichung	12	52	17
Folglich die Höhe des Aequator	42	42	36
Und die Pol-Höhe zu Pouilly.	47	17	24

Zu Montargis.
Mittags-Höhe des Polar-Sterns.

Den 27 April in dem untern Theile ſeines Circkels mit dem Octanten	45°	43′	10″
Refraction		1	0

Alſo

Also die wahre Höhe	45°	42′	10″
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu Montargis	47	59	55

Durch die Trigonometrischen Operationen ist die Weite der Stadt Paris von dem Parallel-Circkel von Montargis von 47815 Toisen, oder 0° 50′ 15″ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″, nemlich der Pariser Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe zu Montargis von 47° 59′ 55″, und also vollkommen so groß, wie selbige durch die Observation des Polar-Sterns heraus gebracht worden, geben.

ENDE
des Ersten Theiles.

An den Buchbinder.

Dieses ist statt des pag. 249. zerschnittenen Blats am Ende des ersten Theils, anzubinden.

Von

Der Grösse und Figur der Erde,

Zweyter Theil.

Welcher diejenigen Observationen in sich hält, die zu Bestimmung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium von Paris bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs angestellet worden.

Nachdem die Mittags-Linie, so mitten durch das Königl. Observatorium zu Paris gehet, bis an die Mittägigen Gräntzen des Königreichs verlängert worden; war es nöthig, selbige auch bis an die Mitternächtige Gräntze desselben fortzusetzen, um die gantze Breite des Königreichs von Süden bis nach Norden zu haben, welche mehr denn $2\frac{1}{2}$ Grad des Umkreisses der Erde, das ist, ohngefehr dessen 42sten Theil austräget. Denn da wir den gantzen Umkreiß der Erde durch Ausmessung eines seiner Theile zu bestimmen unternommen, so ist gewiß, daß der Fehler in der daraus

aus erwachſenden Gröſſe um ſo viel kleiner ſeyn muß, je gröſſer die ausgemeſſene Weite iſt.

Es war auch über dieſes ſowohl zu dem Wachsthum der Geographie, als auch zu Auflöſung der im vorigen Jahrhundert über die Figur der Erde entſtandenen Streit-Fragen ſich zu verſichern ſehr nützlich, ob die Grade eines Mittags-Circuls in ſeinem gantzen Umfange einander gleich, oder von einiger mercklichen Ungleichheit ſind, welches nicht anders als durch Ausmeſſung eines Theils von dieſem Mittags-Circul gegen Norden, und Unterſuchung, ob die in dieſer Weite enthaltene Grade denen gegen Süden zu obſervirten gleich wären, konte beſtimmet werden.

Es iſt nicht zu läugnen, daß die Obſervationen, ſo Herr Picard in ſeiner Ausmeſſung der Erde erzehlet, wenn ſie mit denen gegen Süden zu angeſtellten verglichen wurden, zu beweiſen ſchienen, daß die Grade derer Mittags-Circul nach dem Pol zu kleiner würden. Aber die Weite zwiſchen Paris und Amiens, wo deſſen Ausmeſſungen aufhöreten, beträgt nur ohngefehr einen Grad, und iſt folglich allzu klein, als daß man ſich ſolte verſichern können, daß der Unterſchied derer Grade, ſo daraus entſtanden, nicht durch etliche faſt unvermeidliche Fehler in den Obſervationen wäre verurſachet worden. Denn da Herr Picard einen Grad auf 57060 Toiſen beſtimmet hat, und ſolchergeſtalt nur um 37 Toiſen kleiner, als wir ſelbiges gegen Mittag gefunden, ſo konte dieſer Unterſchied durch einen Fehler von zwey oder drey Secunden in der Obſervation der Sterne ſeyn verurſachet worden, wel-

welcher aber fast unvermeidlich, indem nach dessen eigenen Geständniß nicht möglich, etwas so unter 2 oder 3 Secunden ist, gantz richtig zu bestimmen.

Nachdem Ihro Königliche Hoheit dem Hertzog von Orleans, Regenten des Königreichs, alles dieses von dem Herrn Abt Bignon vorgestellet worden, so erhielte ich Befehl dieses Werck, nebst Herrn Maraldi und dem jüngern Herrn de la Hire gemeinschafftlich zu unternehmen, welcher letztere seit kurtzen seines Herrn Vaters, der schon im Jahr 1683 daran gearbeitet, Stelle bekommen hatte.

Weil der Herr de la Hire in seinen meisten Observationen, die sich in der Gegend von Bethune endigten, nur kleine Instrumente gebrauchet hatte, indem er des Vorsatzes gewesen, anfänglich nur die Oerter, die ihm zu Beschreibung der Triangel dienen können, obenhin in Augenschein zu nehmen, und sie hernach mit grössern und denen von uns gebrauchten gleichkommenden Instrumenten genauer zu bestimmen; so hielten wir vor dienlich unsere Operationen an den Oertern, wo Herr Picard seine genauesten Ausmessungen geendiget hatte, anzufangen.

Zu dem Ende reiseten wir nach Montdidier, wo wir den 2 Junii 1718 die Winckel der Lage zwischen Sourdon und denen herumliegenden entferneten Dingen nahmen. Unter diesem erwehlten wir den Glocken-Thurm zu Mezieres, welcher sich ohngefehr in gleicher Weite von Sourdon und Montdidier befindet, und mit diesen 2 Oertern einen Triangel machet, dessen alle 3 Winckel observiret worden, und 60 Graden sehr nahe kommen, welche Beschaffenheit

heit eines Triangels zu genauen Geometriſchen Operationen die geſchickteſte iſt. Wir nahmen alſo dieſen Triangel an ſtatt des von Herrn Picard durch Montdidier, Sourdon und den Baum zu Moreuil formirten Triangels, worinne nur 2 Winckel waren obſerviret, der dritte aber, als der ſpitzigſte, aus denen übrigen geſchloſſen worden, und ſetzten unſere Operationen dergeſtalt fort, daß wir nach und nach die Winckel der Lage zwiſchen denen Oertern, deren einer aus dem andern zu ſehen war, obſervirten, damit wir alſo eine Reyhe aneinander hängender Triangel bis an das nordliche Ende des Königreichs eben ſo, wie in dem mittägigen Theile, bekommen möchten.

Im folgenden ſoll eine ausführliche Nachricht von unſern Obſervationen gegeben werden; vorjetzo begnügen wir uns hier anzumercken, daß wir unſere Quadranten auf diejenigen Thürme haben bringen laſſen, die zu Fortſetzung der Triangel am beſten gelegen waren. Und weil in der Picardie, Artois und Flandern die meiſten Glocken-Thürme mit ſehr hohen Bäumen umgeben ſind, ſo muſten wir auf denenſelben ſo hoch ſteigen, als nur möglich war, daſelbſt Gerüſte aufrichten, und an verſchiedenen Orten Oeffnungen machen, um die rings herum gelegenen entferneten Dinge entdecken zu können.

Auf dieſe Art wurden unſere Obſervationen bis 3 oder 4 Meilen über Bethune hinaus fortgeſetzet, allwo verſchiedene Berge ſind, die ſich von Morgen gegen Abend erſtrecken, und auf welchen ſich nicht das geringſte findet, ſo ein Merckmahl hätte ab-

abgeben können. Deswegen suchten wir daselbst den allerfreyesten Ort aus, und liessen ein Zeichen auf selbigem aufrichten, welches sowohl von der Mitternachts- als Mittags-Seite gesehen werden, und uns zu Fortsetzung unserer Triangel dienen konte. Von diesen Bergen fiengen wir an verschiedene Städte, oder andere erkänntliche Sachen zu entdecken, und vornemlich Mont-Cassel, welches man auch vom Ufer des Meeres deutlich erkennen kan.

Unter denen Triangeln, die wir zu Beschreibung der Mittags-Linie gebraucht haben, erwehlten wir diejenigen, an denen die drey Winckel waren observiret worden, und am wenigsten spitzig waren, oder die auch die grössesten Seiten hatten, wenigstens nahmen wir diejenigen, in denen sich die meisten von angeführten Umständen befunden. Denn die Lage des Landes, und der darauf liegenden Dinge, lässet nicht allezeit zu, sie so zu beschreiben, wie es am dienlichsten wäre.

Der Triangel von Paris bis nach Dünkirchen, sind an der Zahl 29, unter denen 9 alte, so von Herr Picarden observiret worden, und 20 neue, welche das mitternächtige Theil des Königreichs, so um die Mittags-Linie herum lieget, in sich halten.

Wir haben sie die Haupt-Triangel genennet, um sie von einer grossen Menge anderer zu unterscheiden, welche nur als Neben-Triangel anzusehen, und welche nicht allein die Richtigkeit der aus denen Haupt-Triangeln geschlossenen Weiten auf verschiedene Art in Gewißheit zu setzen, sondern auch die Lage sehr vieler Oerter und der meisten

Städ-

Städte in Artois und Flandern zu beſtimmen, gedienet haben; welches letztere zu Verfertigung oder Verbeſſerung der Special-Charten dieſes Landes ſehr nützlich, auch zu richtiger Beſtimmung der Gräntzen deſſelben, und zu Abſteckung der Lager, welche zu Kriegs-Zeiten daſelbſt aufgeſchlagen werden, ſehr wohl zu gebrauchen iſt.

Damit endlich die Fehler, die ſich in der Menge derer Operationen mit einſchleichen können, vermieden, oder wenigſtens wahrgenommen werden möchten, haben wir die Richtigkeit unſers letzten Triangels durch eine Grund-Linie von 5564 Toiſen gewiß gemacht, indem wir ſelbige auf einem flachen Lande an dem Ufer des Meeres von der Veſtung Revers an bis zu einem Sand-Hügel, der Dünkirchen Morgenwerts lieget, woſelbſt wir ein Zeichen auffſetzen lieſſen, genau abgemeſſen. Von dem gröſten Theil dieſer Weite haben wir vornemlich an denenjenigen Orten, wo einige kleine Ungleichheiten wegen des Sandes, den das Meer beſtändig von einem Ort zum andern hinführet, zu ſeyn ſchienen, das Maaß zweymahl gemeſſen genommen.

Dieſe würckliche Grund-Linie iſt bis auf eine Toiſe mit derjenigen überein kommen, welche aus der Folge derer Triangel entſtanden, die wir aus einer Grund-Linie von 5663 Toiſen gerechnet hatten, ſo Herr Picard zwiſchen Villejuiſve und Juviſy gemeſſen, und zum Grunde von ſeiner Ausmeſſung der Erde gebraucht hatte.

Damit wir die Lage der Mittags-Linie gegen die umher liegende Dinge beſtimmen könten, ob-

servirten wir gleich Anfangs die Abweichung des Thurmes zu Mont l' Hery von dem mitten durch das Königliche Pariser Observatorium gehenden Mittags-Circkel (wie im fünfften Capitel des ersten Theils erzehlet worden.) Da diese Abweichung einmahl bekannt war, observirten wir auch vom Thurme zu Mont l' Hery die Winckel der Lage zwischen dem Observatorium und denen übrigen bey Herrn Picards Ausmessung gebrauchten Oertern, woraus wir hernach die Abweichung dieser Oerter vom Mittags-Circkel schlossen, und auf diese Art nach und nach bis an das Ufer des Meeres fortfuhren. Nachgehends haben wir durch die auf dem Thurm zu Dünkirchen bey Untergang der Sonne, und bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel angestellten Observationen die Richtung dieses Mittags-Circkels verificiret.

Auf diese Art wurde die Weite zwischen denen Parallel-Circkeln des Pariser-Observatorium und des Thurms zu Dünkirchen, wie auch die Weite dieses Thurms von der Pariser Mittags-Linie, welche auf der westlichen Seite von Dünkirchen ein wenig seitwerts des Ausflusses des Canals von Mardik vorbey gehet, in Toisen bestimmet.

Diese Weite war schon Anno 1682 durch die zu Dünkirchen von dem Herrn de la Hire angestelleten, und mit denen, so mein Vater zu gleicher Zeit in Paris gemacht, verglichenen Observationen derer Jupiters-Trabanten gefunden worden. Zwey von diesen Observationen, welche in dem im Jahr 1693 gedruckten Buche, von denen Reisen der Academie, beschrieben sind, geben den Un-

terſchied der Mittags-Circkel zwiſchen Paris und Dünkirchen, eine von 3, die andere von 8 Secunden einer Stunde. Dieſe letztere Beſtimmung gehet nur $1\frac{1}{2}$ Secunde von dem in Toiſen beſtimmeten, und nach der gewöhnlichen Art der Sternſeher in Secunden-Zeit verwandelten Unterſchiede zwiſchen den Mittags-Circkeln dieſer zwey Oerter, ab.

Nachdem nun, wie oben geſagt, die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen beſtimmet worden, ſo war, um die Gröſſe der Grade zu bekommen, annoch der zwiſchen dieſen zwey Städten inneliegende Bogen des Mittags-Circkels zu wiſſen nöthig. Dieſe Obſervationen wollen noch viel genauer, und mit gröſſern Fleiß angeſtellet ſeyn, als die Geometriſchen Operationen: denn ein Fehler von einer eintzigen Secunde in der Höhe der Geſtirne, verurſachet in dem Umfange der Erde einen von 16 Toiſen, da hingegen ein eben ſo groſſer Fehler in der Obſervation eines Winckels bey der Gröſſe der gegenüber ſtehenden Seite, welche daraus erwächſet, faſt unmercklich iſt.

Um dieſe Obſervationen ſo richtig als möglich anzuſtellen, haben wir ein Inſtrument von faſt 10 Schuhen im Radius bey uns geführet, welches dem gleichet, deſſen ſich Herr Picard vor dieſem zur Ausmeſſung der Erde bedienet, auſſer daß das Fern-Glas anders eingerichtet war, deſſen Axe mit der Linie, welche durch den Mittel-Punct und das Mittel der Theilung gehet, parallel iſt, damit man einerley Stern obſerviren kan, wenn man das

In-

Instrument nach und nach so wohl gegen Süden, als gegen Norden kehret, welches die scheinbahre Weite des Sterns vom Zenith genau und ohne einige Verificirung nöthig zu haben, giebet. Der Rand dieses Instruments begreifft nur 12 Grade in sich, welche durch Transversal-Linien bis auf drittheile der Minuten getheilet sind, daß man also die Sterne, so nur 6 Grad vom Zenith auf beyden Seiten stunden, observiren kunte, welches schon zureichend war, durch dieses Instrument den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen, welche nur um $2\frac{1}{7}$ Grad von einander unterschieden sind, bekommen zu können, da wir hingegen an dem mittäglichen Ende des Königreichs, weil Paris mehr als 6 Grad davon entfernet liegt, zu solchem Ende ein Instrument hatten brauchen müssen, welches zwar bey nahe von gleichem Radius war, aber einen Bogen von 30 Graden enthielte.

Um dieses Instrument zu setzen, liessen wir auf einem festen Boden ein kleines Observatorium zurichten, welches von allen Seiten zu, und nur von oben offen war, und observirten zu verschiedenen mahlen, indem wir unser Instrument so wohl nach der Nord- als Süd-Seite zu kehreten, einerley Sterne in ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, bis sie genau die vorige Höhe gaben.

Diese Observationen wurden den 10 August 1718 geendiget, und wir reiseten sogleich darnach wieder nach Paris, um daselbst eben dieser Sterne Höhe oder Weite vom Zenith zu observiren, indem viel daran gelegen war, daß die Observation

Also die wahre Höhe	45°	42′	10″
Weite des Polar-Sterns vom Pol	2	17	45
Folglich die Pol-Höhe zu Montargis	47	59	55

Durch die Trigonometrischen Operationen ist die Weite der Stadt Paris von dem Parallel-Circkel von Montargis von 47815 Toisen, oder 0° 50′ 15″ gefunden worden, welche von 48° 50′ 10″, nemlich der Pariser Pol-Höhe abgezogen, die Pol-Höhe zu Montargis von 47° 59′ 55″, und also vollkommen so groß, wie selbige durch die Observation des Polar-Sterns heraus gebracht worden, geben.

ENDE
des Ersten Theiles.

An den Buchbinder.

Dieses ist statt des pag. 249. zerschnittenen Blats am Ende des ersten Theils, anzubinden.

Von

Der Grösse und Figur der Erde,

Zweyter Theil.

Welcher diejenigen Observationen in sich hält, die zu Bestimmung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium von Paris bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs angestellet worden.

Nachdem die Mittags-Linie, so mitten durch das Königl. Observatorium zu Paris gehet, bis an die Mittägigen Gräntzen des Königreichs verlängert worden; war es nöthig, selbige auch bis an die Mitternächtige Gräntze desselben fortzusetzen, um die gantze Breite des Königreichs von Süden bis nach Norden zu haben, welche mehr denn $8\frac{1}{2}$ Grad des Umkreisses der Erde, das ist, ohngefehr dessen 42sten Theil austräget. Denn da wir den gantzen Umkreiß der Erde durch Ausmessung eines seiner Theile zu bestimmen unternommen, so ist gewiß, daß der Fehler in der daraus

aus erwachſenden Gröſſe um ſo viel kleiner ſeyn muß, je gröſſer die ausgemeſſene Weite iſt.

Es war auch über dieſes ſowohl zu dem Wachsthum der Geographie, als auch zu Auflöſung der im vorigen Jahrhundert über die Figur der Erde entſtandenen Streit-Fragen ſich zu verſichern ſehr nützlich, ob die Grade eines Mittags-Circuls in ſeinem gantzen Umfange einander gleich, oder von einiger mercklichen Ungleichheit ſind, welches nicht anders als durch Ausmeſſung eines Theils von dieſem Mittags-Circul gegen Norden, und Unterſuchung, ob die in dieſer Weite enthaltene Grade denen gegen Süden zu obſervirten gleich wären, konte beſtimmet werden.

Es iſt nicht zu läugnen, daß die Obſervationen, ſo Herr Picard in ſeiner Ausmeſſung der Erde erzehlet, wenn ſie mit denen gegen Süden zu angeſtellten verglichen wurden, zu beweiſen ſchienen, daß die Grade derer Mittags-Circul nach dem Pol zu kleiner würden. Aber die Weite zwiſchen Paris und Amiens, wo deſſen Ausmeſſungen aufhöreten, beträgt nur ohngefehr einen Grad, und iſt folglich allzu klein, als daß man ſich ſolte verſichern können, daß der Unterſchied derer Grade, ſo daraus entſtanden, nicht durch etliche faſt unvermeidliche Fehler in den Obſervationen wäre verurſachet worden. Denn da Herr Picard einen Grad auf 57060 Toiſen beſtimmet hat, und ſolchergeſtalt nur um 37 Toiſen kleiner, als wir ſelbiges gegen Mittag gefunden, ſo konte dieſer Unterſchied durch einen Fehler von zwey oder drey Secunden in der Obſervation der Sterne ſeyn verurſachet worden,

wel-

welcher aber fast unvermeidlich, indem nach dessen eigenen Geständniß nicht möglich, etwas so unter 2 oder 3 Secunden ist, gantz richtig zu bestimmen.

Nachdem Ihro Königliche Hoheit dem Hertzog von Orleans, Regenten des Königreichs, alles dieses von dem Herrn Abt Bignon vorgestellet worden, so erhielte ich Befehl dieses Werck, nebst Herrn Maraldi und dem jüngern Herrn de la Hire gemeinschafftlich zu unternehmen, welcher letztere seit kurtzen seines Herrn Vaters, der schon im Jahr 1683 daran gearbeitet, Stelle bekommen hatte.

Weil der Herr de la Hire in seinen meisten Observationen, die sich in der Gegend von Bethune endigten, nur kleine Instrumente gebrauchet hatte, indem er des Vorsatzes gewesen, anfänglich nur die Oerter, die ihm zu Beschreibung der Triangel dienen können, obenhin in Augenschein zu nehmen, und sie hernach mit grössern und denen von uns gebrauchten gleichkommenden Instrumenten genauer zu bestimmen; so hielten wir vor dienlich unsere Operationen an den Oertern, wo Herr Picard seine genauesten Ausmessungen geendiget hatte, anzufangen.

Zu dem Ende reiseten wir nach Montdidier, wo wir den 2 Junii 1718 die Winckel der Lage zwischen Sourdon und denen herumliegenden entferneten Dingen nahmen. Unter diesem erwehlten wir den Glocken-Thurm zu Mezieres, welcher sich ohngefehr in gleicher Weite von Sourdon und Montdidier befindet, und mit diesen 2 Oertern einen Triangel machet, dessen alle 3 Winckel observiret worden, und 60 Graden sehr nahe kommen, welche Beschaffenheit

heit eines Triangels zu genauen Geometriſchen Operationen die geſchickteſte iſt. Wir nahmen alſo dieſen Triangel an ſtatt des von Herrn Picard durch Montdidier, Sourdon und den Baum zu Moreuil formirten Triangels, worinne nur 2 Winckel waren obſerviret, der dritte aber, als der ſpitzigſte, aus denen übrigen geſchloſſen worden, und ſetzten unſere Operationen dergeſtalt fort, daß wir nach und nach die Winckel der Lage zwiſchen denen Oertern, deren einer aus dem andern zu ſehen war, obſervirten, damit wir alſo eine Reyhe aneinander hängender Triangel bis an das nordliche Ende des Königreichs eben ſo, wie in dem mittägigen Theile, bekommen möchten.

Im folgenden ſoll eine ausführliche Nachricht von unſern Obſervationen gegeben werden; vorjetzo begnügen wir uns hier anzumercken, daß wir unſere Quadranten auf diejenigen Thürme haben bringen laſſen, die zu Fortſetzung der Triangel am beſten gelegen waren. Und weil in der Picardie, Artois und Flandern die meiſten Glocken-Thürme mit ſehr hohen Bäumen umgeben ſind, ſo muſten wir auf denenſelben ſo hoch ſteigen, als nur möglich war, daſelbſt Gerüſte aufrichten, und an verſchiedenen Orten Oeffnungen machen, um die rings herum gelegenen entferneten Dinge entdecken zu können.

Auf dieſe Art wurden unſere Obſervationen bis 3 oder 4 Meilen über Bethune hinaus fortgeſetzet, allwo verſchiedene Berge ſind, die ſich von Morgen gegen Abend erſtrecken, und auf welchen ſich nicht das geringſte findet, ſo ein Merckmahl hätte ab-

abgeben können. Deswegen suchten wir daselbst den allerfreyesten Ort aus, und liessen ein Zeichen auf selbigem aufrichten, welches sowohl von der Mitternachts- als Mittags-Seite gesehen werden, und uns zu Fortsetzung unserer Triangel dienen konte. Von diesen Bergen fiengen wir an verschiedene Städte, oder andere erkänntliche Sachen zu entdecken, und vornemlich Mont-Cassel, welches man auch vom Ufer des Meeres deutlich erkennen kan.

Unter denen Triangeln, die wir zu Beschreibung der Mittags-Linie gebraucht haben, erwehlten wir diejenigen, an denen die drey Winckel waren observiret worden, und am wenigsten spitzig waren, oder die auch die grössesten Seiten hatten, wenigstens nahmen wir diejenigen, in denen sich die meisten von angeführten Umständen befunden. Denn die Lage des Landes, und der darauf liegenden Dinge, lässet nicht allezeit zu, sie so zu beschreiben, wie es am dienlichsten wäre.

Der Triangel von Paris bis nach Dünkirchen, sind an der Zahl 29, unter denen 9 alte, so von Herr Picarden observiret worden, und 20 neue, welche das mitternächtige Theil des Königreichs, so um die Mittags-Linie herum lieget, in sich halten.

Wir haben sie die Haupt-Triangel genennet, um sie von einer grossen Menge anderer zu unterscheiden, welche nur als Neben-Triangel anzusehen, und welche nicht allein die Richtigkeit der aus denen Haupt-Triangeln geschlossenen Weiten auf verschiedene Art in Gewißheit zu setzen, sondern auch die Lage sehr vieler Oerter und der meisten

Städ-

Städte in Artois und Flandern zu beſtimmen, gedienet haben; welches letztere zu Verfertigung oder Verbeſſerung der Special-Charten dieſes Landes ſehr nützlich, auch zu richtiger Beſtimmung der Gräntzen deſſelben, und zu Abſteckung der Lager, welche zu Kriegs-Zeiten daſelbſt aufgeſchlagen werden, ſehr wohl zu gebrauchen iſt.

Damit endlich die Fehler, die ſich in der Menge derer Operationen mit einſchleichen können, vermieden, oder wenigſtens wahrgenommen werden möchten, haben wir die Richtigkeit unſers letzten Triangels durch eine Grund-Linie von 5564 Toiſen gewiß gemacht, indem wir ſelbige auf einem flachen Lande an dem Ufer des Meeres von der Veſtung Revers an bis zu einem Sand-Hügel, der Dünkirchen Morgenwerts lieget, woſelbſt wir ein Zeichen auffſetzen lieſſen, genau abgemeſſen. Von dem gröſten Theil dieſer Weite haben wir vornemlich an denenjenigen Orten, wo einige kleine Ungleichheiten wegen des Sandes, den das Meer beſtändig von einem Ort zum andern hinführet, zu ſeyn ſchienen, das Maaß zweymahl gemeſſen genommen.

Dieſe würckliche Grund-Linie iſt bis auf eine Toiſe mit derjenigen überein kommen, welche aus der Folge derer Triangel entſtanden, die wir aus einer Grund-Linie von 5663 Toiſen gerechnet hatten, ſo Herr Picard zwiſchen Villejuifve und Juviſy gemeſſen, und zum Grunde von ſeiner Ausmeſſung der Erde gebraucht hatte.

Damit wir die Lage der Mittags-Linie gegen die umher liegende Dinge beſtimmen könten, ob-

ſerwirten wir gleich Anfangs die Abweichung des Thurmes zu Mont l' Hery von dem mitten durch das Königliche Pariſer Obſervatorium gehenden Mittags-Circkel (wie im fünfften Capitel des erſten Theils erzehlet worden.) Da dieſe Abweichung einmahl bekannt war, obſervirten wir auch vom Thurme zu Mont l' Hery die Winckel der Lage zwiſchen dem Obſervatorium und denen übrigen bey Herrn Picards Ausmeſſung gebrauchten Oertern, woraus wir hernach die Abweichung dieſer Oerter vom Mittags-Circkel ſchloſſen, und auf dieſe Art nach und nach bis an das Ufer des Meeres fortfuhren. Nachgehends haben wir durch die auf dem Thurm zu Dünkirchen bey Untergang der Sonne, und bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel angeſtellten Obſervationen die Richtung dieſes Mittags-Circkels verificiret.

Auf dieſe Art wurde die Weite zwiſchen denen Parallel-Circkeln des Pariſer-Obſervatorium und des Thurms zu Dünkirchen, wie auch die Weite dieſes Thurms von der Pariſer Mittags-Linie, welche auf der weſtlichen Seite von Dünkirchen ein wenig ſeitwerts des Ausfluſſes des Canals von Mardik vorbey gehet, in Toiſen beſtimmet.

Dieſe Weite war ſchon Anno 1682 durch die zu Dünkirchen von dem Herrn de la Hire angeſtelleten, und mit denen, ſo mein Vater zu gleicher Zeit in Paris gemacht, verglichenen Obſervationen derer Jupiters-Trabanten gefunden worden. Zwey von dieſen Obſervationen, welche in dem im Jahr 1693 gedruckten Buche, von denen Reiſen der Academie, beſchrieben ſind, geben den Un-

terschied der Mittags-Circkel zwischen Paris und Dünkirchen, eine von 3, die andere von 8 Secunden einer Stunde. Diese letztere Bestimmung gehet nur $1\frac{1}{2}$ Secunde von dem in Toisen bestimmeten, und nach der gewöhnlichen Art der Sternseher in Secunden-Zeit verwandelten Unterschiede zwischen den Mittags-Circkeln dieser zwey Oerter, ab.

Nachdem nun, wie oben gesagt, die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen bestimmet worden, so war, um die Grösse der Grade zu bekommen, annoch der zwischen diesen zwey Städten inneliegende Bogen des Mittags-Circkels zu wissen nöthig. Diese Observationen wollen noch viel genauer, und mit grössern Fleiß angestellet seyn, als die Geometrischen Operationen: denn ein Fehler von einer eintzigen Secunde in der Höhe der Gestirne, verursachet in dem Umfange der Erde einen von 16 Toisen, da hingegen ein eben so grosser Fehler in der Observation eines Winckels bey der Grösse der gegenüber stehenden Seite, welche daraus erwächset, fast unmercklich ist.

Um diese Observationen so richtig als möglich anzustellen, haben wir ein Instrument von fast 10 Schuhen im Radius bey uns geführet, welches dem gleichet, dessen sich Herr Picard vor diesem zur Ausmessung der Erde bedienet, ausser daß das Fern-Glas anders eingerichtet war, dessen Axe mit der Linie, welche durch den Mittel-Punct und das Mittel der Theilung gehet, parallel ist, damit man einerley Stern observiren kan, wenn man das

In-

Instrument nach und nach so wohl gegen Süden, als gegen Norden kehret, welches die scheinbahre Weite des Sterns vom Zenith genau und ohne einige Verificirung nöthig zu haben, giebet. Der Rand dieses Instruments begreifft nur 12 Grade in sich, welche durch Transversal-Linien bis auf drittheile der Minuten getheilet sind, daß man also die Sterne, so nur 6 Grad vom Zenith auf beyden Seiten stunden, observiren kunte, welches schon zureichend war, durch dieses Instrument den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen, welche nur um $2\frac{1}{7}$ Grad von einander unterschieden sind, bekommen zu können, da wir hingegen an dem mittäglichen Ende des Königreichs, weil Paris mehr als 6 Grad davon entfernet liegt, zu solchem Ende ein Instrument hatten brauchen müssen, welches zwar bey nahe von gleichem Radius war, aber einen Bogen von 30 Graden enthielte.

Um dieses Instrument zu setzen, liessen wir auf einem festen Boden ein kleines Observatorium zurichten, welches von allen Seiten zu, und nur von oben offen war, und observirten zu verschiedenen mahlen, indem wir unser Instrument so wohl nach der Nord- als Süd-Seite zu kehreten, einerley Sterne in ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, bis sie genau die vorige Höhe gaben.

Diese Observationen wurden den 10 August 1718 geendiget, und wir reiseten sogleich darnach wieder nach Paris, um daselbst eben dieser Sterne Höhe oder Weite vom Zenith zu observiren, indem viel daran gelegen war, daß die Observation

in eben ſelbiger Jahres Zeit, und zwar ſo bald es möglich, angeſtellet würde, damit man nicht einige Veränderung in der Höhe dieſer Sterne entweder durch die Parallaxis der jährlichen Erd-Bahne, oder aus andern unbekannten Urſachen zu befahren hätte, wie offt an verſchiedenen Fix-Sternen wahrgenommen wird.

Gleich nach unſerer Zurückkunfft lieſſen wir unſer groß Inſtrument an dem Ort, welchen man das kleine Obſervatorium nennet, ſetzen, ſo von oben offen iſt, um die Sterne, welche nahe am Zenith vorbey gehen, obſerviren zu können, und fiengen den 23 Auguſt unſere Obſervationen an, welche wir bis den 4 Septemb. fortſetzten, nachdem wir die Weite eines dieſer Sterne vom Zenith ſiebenmahl nacheinander von einerley Gröſſe, ohne daß ſich einiger Unterſchied gezeiget, befunden hatten.

Damit wir endlich keinen einigen Zweiffel von Seiten dieſes Inſtruments übrig laſſen möchten, haben wir deſſen Theilung mit ſehr groſſer Sorgfalt, und auf verſchiedene Art verificiret, auch in der Vergleichung der Obſervationen, welche wir zu Beſtimmung des Unterſchieds zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen gebraucht, darauf Achtung gehabt.

Wir müſſen auch nicht vergeſſen, daß, da wir vom Anfang unſerer Reiſe an, auf verſchiedene Städte in Flandern und Artois, die gegen Abend gelegen, zu viſiret, wir bey unſerer Zurückreiſe durch ſelbige gegangen ſind, um ihre Lage zu beſtimmen, und auf andere weiter entlegene Städte zu viſiren, welches zu einer Haupt-Charte von

Franck-

Franckreich dienen kan, darinnen die Lage aller Oerter gegen den Pariser Mittags-Circkel wird bestimmet seyn. Man hat um so vielmehr Ursache dieses zu hoffen, da geschickte und im observiren geübte Leute sich von freyen Stücken erbothen, ein jeder in seinem Lande daran zu arbeiten, welchen wir auch die hierzu nöthigen Nachrichten mitgetheilet haben.

Das I. Capitel.

Von den Triangeln, die zu Verlängerung der Mittags-Linie des Observatorium bis an die mitternächtigen Gräntzen des Königreichs gebraucht worden.

Wir haben alle die Triangel, welche uns zu der Beschreibung der Mittags-Linie des Königlichen Observatorium zu Paris nach denen mitternächtigen Theilen Franckreichs zu, gedienet haben, in zwey Figuren vertheilet, davon die erste die Haupt-Triangel, so von Herrn Picard bey seiner Ausmessung der Erde von Paris bis nach Sourdon abgestecket worden, und die andere die Triangel, welche wir von Montdidier und Sourdon an bis nach Dünkirchen beschrieben haben, in sich enthält.

Obwohl diese ersten Triangel nicht in der Absicht gemacht worden, den Pariser Mittags-Circkel zu ziehen, so machen sie doch nichts destoweniger nunmehro einen Theil von diesem Wercke aus, weil wir selbige mit den unsrigen verbunden, und

unsere Observationen zu Bestimmung der Richtung ihrer Seiten, gegen unsern Mittags-Circkel, gebraucht haben.

Damit nun die Ordnung, so wir uns vorgesetzet haben, nicht unterbrochen werde, so wollen wir anfangs nur die zur Beschreibung der Mittags-Linie nöthigen Triangel anführen, und behalten uns vor, im folgenden einen kurtzen Begriff von Herrn Picards Abmessung der Erde zu geben, um die Leser von der Wichtigkeit dieses Wercks urtheilen zu lassen, welches wir jetzo vor uns haben, und welches das erste von dieser Art ist, das mit aller gehörigen Richtigkeit verrichtet worden.

In der zweyten Figur haben wir die Haupt-Triangel von denen, die nur die übrigen richtig zu machen dienen, unterschieden, und in allem eben die Ordnung und Einrichtung behalten, deren wir uns oben im 7 Capitel des ersten Theils dieses Buchs gebraucht haben.

Tab. I. Figura 1.

A, Die Mitte der mittägigen Seite des Observatorium.
B, Der Thurm zu Mont l'Hery.
C, Der grosse Glocken-Thurm zu Brie-Comte-Robert.
F, Der Thurm zu Montjay.
G, Die Mitte des Hügels von Mareuil.
H, Die Mitte des grossen ovalen Lust-Hauses des Schlosses Dammartin.
I, Der Glocken-Thurm von St. Samson zu Clermont.
K, Die Mühle zu Jonquieres ohnweit Compiegne.

L, Der

L, Der Glocken-Thurm zu Coyvrel.
M, Ein kleiner Baum auf dem Berge zu Boulogne.
N, Der Glocken-Thurm zu Sourdon.
R, Der Glocken-Thurm zu Montdidier.

Zu Bestimmung der Grösse der Seiten dieser Triangel brauchten wir Anfangs die Weite BC zwischen Mont l' Hery und Brie-Comte-Robert, welche, wie im siebenden Capitel des ersten Theils dieses Buchs beschrieben stehet, vermittelst einer von Herrn Picard zwischen Villejuifve und Juvisy würcklich ausgemessenen Grund-Linie von 5663 Toisen, auf 13121 Toisen 4 Schuh bestimmet worden. Hierauf berechneten wir aus dieser Weite, und den observirten Winckeln die Seiten des ersten Triangels BCF und so fort, bis an das Ufer des Meeres, wo die Seiten der letzten Triangel durch eine würcklich ausgemessene Grund-Linie verificiret worden, wie im folgenden wird erkläret werden.

I. Triangel BCF

BC	13121 Toisen	4 Schuhe	
BCF	113	47	40″
BFC	33	40	0
CBF	32	32	20
Also BF	21657	5	
und CF	12731	3	

II. Triangel BFG

BF	21657	5	
BFG	92°	51'	20″
BGF	57	34	0
GBF	30	20	40
Folglich BG	21643	3	
und FG	12963	4	

III. Triangel F G H

F G	12963	4	
F G H	39°	51′	0″
F H G	91	46	30
H F G	48	22	30

Daher G H 9695
und F H 8310 4

IV. Triangel G H I

G H	9695		
G H I	55°	58′	0″
G I H	27	14	0
I G H	96	48	0

Derohalben G I 17557 1
und H I 21037

V. Triangel H I K

H I	21037		
H I K	65°	46′	0″
H K I	80	59	40
K H I	33	14	20

Daher I K 11675
und H K 19422 4

VI. Triangel I K L

I K	11675		
L I K	58°	31′	50″
I K L	58	31	0

Alſo K L 11180 3
und I L 11179

VII. Triangel K L M

K L	11180	3	
L K M	28°	52′	30″
K M L	63	31	0

Folglich L M 6032
und K M 12480 3

VIII. Triangel L M R

L M	6032		
L M R	58°	21′	50″
M R L	68	52	30
Daher L R	5505	4	
und M R	5148	1	

IX. Triangel L R N

L R	5505	4	
N R L	115°	1′	30″
R N L	27	50	30
Also N R	7116	3	
und L N	10682	0	

Auf diese Art haben wir die Weite NR zwischen Montdidier und Sourdon erlanget, welche uns als eine Grund-Linie zu Fortsetzung derer Triangel der Mittags-Linie gedienet hat. Zu dieser Bestimmung brauchten wir des Herrn Picards Haupt-Triangel, welche wir denen andern, ihrer bequemen Lage halber vorzuziehen, vor gut befanden, welches auch Herrn Picard veranlasset sie anfänglich zu erwehlen, der hernach einige fahren lassen, und die zur Verificirung gebrauchten Triangel an deren Stelle genommen, davon wir die Ursachen künfftig anzeigen werden.

Art, deren wir uns in Beschreibung der Lage der Mittags-Linie des Observatorium in Ansehung derer Triangel des Herrn Picards bedienet haben.

NAchdem wir (wie im fünfften Capitel des ersten Theiles gemeldet worden) die Abweichung des Thurms zu Mont l' Hery von Mittag

gegen Abend obſerviret und ſelbige von 11° 57′ 50″ befunden, welche das Maaß (Tab. I. Fig. 1.) des Winckels BAβ ſind, ſo bekamen wir deſſen Complement ABβ von 78° 2′ 10″, welche das Maaß des Winckels ſind, unter dem das Obſervatorium, wenn es aus Mont l' Hery geſehen wird, von der aus Mont l' Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie Bβ abweichet. Da der Winckel CBF von Herrn Picard 32° 32′ 20″ und der Winckel GBF 30° 20′ 40″ groß befunden worden, ſo giebt ſich der gantze Winckel CBG von 62° 53′ 0″. Da nun aber der Winckel ABC (in 7ten Capitel des erſten Theils p. 77.) auf 64° 1′ 30″ beſtimmet worden, ſo bekommt man den zu Mont l' Hery zwiſchen dem Obſervatorium und dem Hügel zu Mareuil obſervirten Winckel ABG von 1° 8′ 30″ und wenn man ſelbigen von ABβ, welcher nur jetzo auf 78° 2′ 10″ beſtimmet worden, den Winckel GBβ von 76° 53′ 40″.

Von dem Puncte B ſey die Linie BS mit der Mittags-Linie βγ parallel gezogen, welche in S auf die aus dem Puncte G auf die Mittags-Linie gezogene, und bis in S verlängerte Perpendicular-Linie Gγ S trifft. Da in dem recht-wincklichten Triangel BGS, der Winckel BGS, welcher, weil die Linien Bβ, GS parallel, dem Winckel GBβ gleich iſt, von 76° 53′ 40″ bekannt, und die Seite BG in dem zweyten Triangel auf 25643 Toiſen und 3 Schuh beſtimmet worden, ſo bekommt man die Linie BS oder βγ, welche der vorigen parallel und gleich iſt, von 24976 Toiſen, welche die Weite zwiſchen denen aus Mont l' Hery, und vom Hügel

gel zu Mareuil auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien messen. Man wird auch über dieses GS von 5814 Toisen bekommen. Wenn man ferner von Bγ, die Linie Aβ, oder die Weite des Observatorium von der aus Mont l' Hery auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie, so (im 7ten Capitel des ersten Theils p. 81.) von 11501 Toisen befunden worden, abziehet, so giebt sich Aγ, die Weite des Observatorium von der aus Mareuil auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie, von 13475 Toisen. Ziehet man endlich von GS, so 6814 Toisen groß ist, Sγ oder Bβ, die Weite Mont l' Hery von der Mittags-Linie, welche 2437 Toisen groß ist, ab, so ergiebt sich hieraus Gγ die Weite Mareuil von der Mittags-Linie von 3376 Toisen drey Schuhen, welches die gesuchte Linie ist.

Auf eben dergleichen Art wird auch die Weite des Puncts F von der Mittags-Linie, wie auch die Weite des Observatorium von der aus diesem Puncte auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linie gefunden, welches auch weiter also fort beyden übrigen durch die Triangel bestimmeten Oertern geschehen kan.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.	Weite des Observatorium von denen aus verschiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.

Der

	Toiſ.	Schuhe		Toiſ.	Schuhe
Der Thurm zu Montjay	12457	3	Morgenwerts	4222	0
Das Schloß zu Damartin	13024	5		12513	3
Der Hügel zu Mareuil	3377	3		13474	3
Clermont	3037	1		31028	2
Die Mühle zu Jonquieres	14682	0		31865	2
Glocken-Thurm zu Coyvrel	8174	3		40956	5
Der Baum zu Boulogne	13221	4		44260	0
Montdidier	8562	0		46448	0
Sourdon	2341	3		49905	4

Tabula I. Figura 2.

A, Der groſſe Glocken-Thurm zu Montdidier.
B, Der Glocken-Thurm zu Sourdon.
C, Der Glocken-Thurm zu Meſieres.
D, Der Glocken-Thurm zu Villers-Bretonneux.
E, Der Glocken-Thurm der Haupt-Kirche zu Amiens.
F, Der Treppen-Thurm des Schloſſes Villers-Bocage.
G, Der Glocken-Thurm zu Vignacourt.
H, Der Glocken-Thurm zu Candas.
I, Der Glocken-Thurm zu Beauquene.
K, Der Glocken-Thurm zu Bonnieres.
L, Der Glocken-Thurm zu Sauti.
M, Der Glocken-Thurm zu Bryas.
N, Der Glocken-Thurm zu Betanſars.

O, Zei-

O, Zeichen auf dem Berg zu Rebreuve.
P, Der Glocken-Thurm zu Fiese.
Q, Der Thurm zu St. Vast zu Bethune.
R, Der Glocken-Thurm zu Helfaut.
S, Der Thurm von unser lieben Frauen zu Mont-Cassel.
T, Der Thurm zu Waten.
V, Der Thurm zu Dünkirchen.
X, Der Glocken-Thurm zu Honschotte.
Y, Das Zeichen auf den Dünen.
Z, Die Vestung Revers.

X. Triangel ABC

AB	7116 Toiſ. 3 Schuh		
ABC	66°	52′	0″
BAC	57	15	0
ACB	55	53	0
Folglich AC	7904	4	
und BC	7229	3	

XI. Triangel BCD

BC	7229	3	
BCD	111°	14′	45″
BDC	42	8	15
Dahero CD	4827	4	
und BD	10043	2	

XII. Triangel BED

BD	10043	2	
EBD	44°	24′	30″
BDE	74	59	50
Also BE	11135	3	
und ED	8067	2	

Anders vor BE, CD, und DE, in dem Triangel BCE

BC

BC	7229	3	
BCE	71°	4′	45″
EBC	71	1	30
Dahero CE	11130	3	
und BE	11134	1	

In dem Triangel CDE

CE	11130	3	
DCE	40°	10′	0″
CDE	117	8	5
Dahero DC	4826	2	
und ED	8067	2	

XIII. Triangel DEF

DE	8067	2	
EDF	34°	33′	20″
DEF	93	58	10
DFE	51	28	30
Folglich DF	10287	0	
und EF	5848	5	

XIV. Triangel EFG

EF	5848	5	
FEG	36°	47′	30″
EFG	94	16	0
FGE	48	56	30
Also EG	7735	1	
und FG	4645	3	

Anders vor EG, DF, und FG im Triangel DEG

DE	8067	2	
EDG	24°	4′	10″
DEG	130	45	20
DGE	25	10	30
Dahero DG	14365	5	
und EG	7734	4	

Im

Im Triangel DFG

DG	14365	5	
FDG	10°	29′	10″
DFG	145	44	50
DGF	23	46	0
Dahero DF	10286	2	
und FG	4645	1	

XV. Triangel FGH.

FG	4645	1	
GFH	59°	20′	40″
FGH	77	48	10
FHG	42	51	10
Derohalben GH	5876	0	
und FH	6676	2	

XVI. Triangel GHI

GH	5876	0	
HGI	36°	20′	5″
GHI	100	6,	20
HIG	43	33	35
Folglich GI	8394	3	
und HI	5052	1	

Anders vor GI im Triangel FGI

FG	4645	1	
FGI	41°	27′	40″
GFI	106	29	10
Also FI	5796	6	
und GI	8393	5	

Anders vor FI und HI, im Triangel FHI

FH	6676	2	
HFI	47°	8′	30″
FHI	57	15	35
Folglich FI	5797	5	
und HI	5052	5	

XVII. Triangel HIK.

HI	5052	1	
HIK	48°	20′	15″
HKI	28	17	15
Dahero HK	7964	3	
und IK	10371	5	

Anders durch Berneuil vor HK im Triangel GHb.

GH	5876	0	
HGb	54°	1′	40″
GbH	89	30	50
Folglich Gb	4897	4	
und Hb	3288	2	

Im Triangel HKb

Hb	3288	2	
HbK	59°	13′	15″
HKb	20	46	5
Alſo Kb	9132	2	
und HK	7967	2	

XVIII. Triangel IKL.

IK	10371	5	
KIL	63°	25′	50″
IKL	51	57	0
KLI	64	37	10
Alſo IL	9040		
und KL	10267	3	

XIX. Triangel KLM.

KL	10267	3	
KLM	53°	22′	30″
LKM	73	44	55
KML	52	52	35
Dahero KM	10334	4	
und LM	12362	4	

XX. Triangel L M N

L M	12362	4	
M L N	31°	1′	45″
L M N	45	3	0
L N M	103	55	15
Folglich L N	9014	1	
und M N	6565	3	

Anders durch St. Eloy vor K M, L M und L N, im Triangel K L e

K L	10267	3	
L K e	29°	47′	40″
K L e	117	57	55
K e L	32	14	25
Alſo K e	16999		
und L e	9563	2	

In dem Triangel K e M

K e	16999		
M K e	43°	57′	5″
K M e	99	11	5
K e M	36	51	50
Dahero K M	10331		
und M e	11952		

Im Triangel L M e

L e	9563	2	
M L e	64°	35′	45″
L M e	46	18	10
L e M	69	6	5
Folglich M e	11948		
und L M	12357		

Im Triangel L N e

L e	9563	2	

NLe	33°	34′	5″
LNe	78	51	15
LeN	67	34	40

Alſo Ne 5390
und LN 9010

XXI. Triangel MNO

MN	6565	3	
MNO	85°	27′	55″
NMO	31	35	55
MON	62	56	10

Folglich NO 3863 0
und MO 7349 4

Anders vor MO, im Triangel LMO

LM	12362	4	
LMO	76°	38′	55″
LOM	69	29	55

Dahero LO 12842
und MO 7352

Dieſen Triangel hätte man an ſtatt der zwey vorhergehenden L M N und M N O nehmen können, welche aber ihm vorgezogen worden, weil wir in ſelbigen alle drey Winckel, in dem letzten Triangel hingegen den ſpitzigen Winckel L M O nicht obſerviret haben.

XXII. Triangel M O P

MO	7349	4	
PMO	98°	57′	35″
MOP	34	34	35

Folglich MP 5753 3
und OP 10014 4

Anders

Anders vor MP, NO und OP, im Triangel MNP

MN	6565	3	
MNP	22°	59′	10″
NMP	130	33	30
MPN	26	27	20
Also MP	5755		
und NP	11196	3	

Im Triangel NOP

NP	11196	3	
NOP	97°	30′	50″
PNO	62	28	45
Folglich NO	3864		
und OP	10015	3	

Anders vor NP, im Triangel LNP

LN	9014	1	
LNP	126°	54′	25″
LPN	23	27	45
Daher NP	11193	2	
und LP	18103	0	

XXIII. Triangel OPQ

OP	10014	4	
POQ	92°	34′	25″
PQO	58	22	0
Folglich OQ	5713	1	
und PQ	11750	3	

XXIV. Triangel PQS

PQ	11750	3	
PQS	78°	39′	30″
PSQ	39	42	15
Also SQ	16185	3	
und PS	18034	4	

XXV. Triangel PRS

PS	18034	4	
RPS	34°	3′	25″
PRS	109	45	20
PSR	36	11	15
Dahero PR	11314	1	
und RS	10731	2	

Anders durch Aire vor QS, PR und RS, im Triangel PaQ

PQ	11750	3	
PQa	42°	57′	20″
PaQ	74	49	30
Folglich Pa	8296	3	
und Qa	10771	4	

Im Triangel QaS

Qa	10771	4	
SQa	35°	42′	10″
SaQ	104	5	55
QSa	40	11	55
Also Sa	9739	2	
und SQ	16186	1	

Im Triangel RaS

Sa	9739	4	
RaS	80°	42′	55″
SRa	63	36	5
RSa	35	41	0
Folglich Ra	6342	2	
und RS	10730	4	

Im Triangel PRa

Pa	8296	4	
PaR	100°	22′	45″
PRa	46	9	30

Dahero Ra	6342	2	
und PR	11313	4	

Anders vor RS, in Triangel QRS

SQ	16185	3	
QRS	66°	37′	5″
QSR	75	53	25
Dahero QR	17102		
und RS	10732	5	

Anders durch die Mühle zu Burbure vor Qa im Triangel ObQ

OQ	5713	1	
QOb	60°	59′	55″
OQb	63	53	0
ObQ	55	7	5
Also Ob	6253	3	
und Qb	6091	1	

In dem Triangel Qba

Qb	6091	1	
bQa	37°	26′	40″
Qab	31	58	20
Qba	110	35	0
Folglich ba	6994	0	
und Qa	10769	0	

XXVI. Triangel RST

RS	10731	2	
SRT	61°	43′	5″
RST	43	38	15
RTS	74	38	40
Folglich RT	7679	5	
und ST	9800	1	

Anders durch Aire vor ST, RT und Ra, in dem Triangel SaT

Sa	9739	4	
STa	50°	7′	40″
TSa	79	19	20
SaT	50	33	0
Alſo ST	9799	0	
und aT	12468	3	

Im Triangel RaT

aT	12468	3	
TRa	125°	19′	25″
RTa	24	31	0
Folglich RT	7679	0	
und Ra	6342	2	

XXVII. Triangel STV

ST	9800	1	
STV	74°	29′	10″
TSV	63	24	20
SVT	42	6	50
Dahero TV	13069	0	
und SV	14083	0	

Anders durch die Mühle auf den Mont du Cat vor SV, im Triangel QSc

SQ	16185	3	
SQc	23°	47′	30″
QSc	62	24	20
Dahero Qc	14376	2	
und Sc	6544	0	

Im Triangel SVc

Sc	6544		
VSc	114°	40′	5″
SVc	19	28	40
Alſo Vc	17834	3	
und SV	14082	4	

Anders durch Aire vor Qc, Sa und Sc, in dem Triangel Qac

Qa	10771		4
Qac	74°	20′	15″
aQc	59	29	40
Also ac	12865		2
und Qc	14377		4

Im Triangel Sac

ac	12865		2
aSc	102°	36′	5″
Sac	29	45	40
Folglich Sa	9740		5
und Sc	6543		5

XXVIII. Triangel SVX

SV	14083		0
VSX	35°	21′	35″
SVX	51	7	15
SXV	93	31	10
Folglich SX	10983		51
und VX	8165		2

XXIX. Triangel VXY

VX	8165		2
VXY	42°	17′	15″
VYX	88	32	30
XVY	49	10	15
Dahero XY	6180		3
und VY	5495		5

Anders vor VY im Triangel SVY

SV	14083		0
SVY	100°	17′	35″
SYV	59	57	55

Alſo SY 16005 3
und VY 5494 5

Wir haben die zwey vorhergehenden Triangel dieſem vorgezogen, weil die drey Winckel in ſelbigen ſind obſerviret, in dieſem letztern aber der ſpitze Winckel VSY nicht beſtimmet worden.

Anders von SX und XY im Triangel SYX.

SY	16005	3	
SXY	135°	48′	25″
SYX	28	34	55
Folglich SX	10984	5	
und XY	6178	5	

Anders durch Bergues vor TV und VY, in dem Triangel TβS.

ST	9800	1	
STβ	55°	7′	55″
TSβ	69	39	15
Folglich Tβ	11188	0	
und Sβ	9790	3	

Im Triangel TVβ

Tβ	11188	0	
VTβ	19°	21′	40″
TVβ	55	53	45
Dahero TV	13067		
und Vβ	4479	3	

Im Triangel VβY

Vβ	4479	3	
VYβ	86°	29′	50″
VYβ	40	34	10
Alſo Yβ	6874	4	
und VY	5496		

Anders vor SX, XY, und Yβ, im Triangel SβX

Sβ	9790	3	
XSβ	29°	6′	40″
SXβ	62	58	45
Also Xβ	5346	3	
und SX	10982	3	

Im Triangel XβY

Xβ	5346	3	
YXβ	72°	49′	35″
XYβ	47	58	20
Dahero XY	6182	4	
und Yβ	6876	5	

XXX. Triangel VYZ

VY	5495	5	
YVZ	83°	56′	40″
VZY	90	0	0
VYZ	6	3	15
Dahero VZ	579	3	
und ZY	5465	1	

Anders vor YZ im Triangel XYZ

XY	6180	3	
XZY	45°	56′	0″
XYZ	94	36	30
ZXY	37	27	30
Dahero ZY	5466	2	
und XZ	8573	4	

Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

12458 Weite von Montdidier bis zum Glocken-Thurm des Kirchspiels zu Lihons,

Toiſen

8095 von Mezieres bis an den Glocken-Thurm der Pfarre zu Lihons,

15044 von Sourdon bis an den Glocken-Thurm des Kirchſpiels zu Lihons,

12471 von Montdidier bis zum Glocken-Thurm der Abtey Lihons,

8142 von Mezieres bis zu eben dieſem Glocken-Thurme,

15035 von Sourdon bis eben dahin,

12838 von Montdidier bis zum Schloß zu Chaunes,

15957 von Sourdon bis an das Schloß zu Chaunes,

10309 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Marcheles-Caves,

2343 von Villers-Bretonneux nach Marche-les-Caves,

3526 von Mezieres nach Marche-les-Caves,

4591 von Mezieres bis zum Glocken-Thurme zu Cachi,

1682 von Villers-Bretonneux nach Cachi,

2612 von Villers-Bretonneux bis zum Glocken-Thurme zu Gentelles,

4849 von Mezieres nach Gentelles,

7978 von Sourdon nach Gentelles,

7723 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zu dem Glocken-Thurme von Corbie,

2332 von Villers-Bretonneux bis an den Glocken-Thurm von Corbie,

3340 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens,

toiſen
Amiens, bis zum Glocken-Thurme von St. Fuſcien,
876 von Sourdon nach St. Fuſcien,
384 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens, bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,
242 vom Schloſſe zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm von Flechelles,
403 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,
334 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Villers-Bocage,
0 vom Schloſſe zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm der Pfarre,
381 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,
334 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,
784 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an das Schloß zu Rubempre,
926 vom Glocken-Thurme von Villers-Bretonneux bis an das Schloß zu Rubempre,
993 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an das Schloß zu Rubempre,
991 von dem Glocken-Thurme zu Berneuil bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,
988 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,
402 von Beauquene bis an den Baum zu Sowy nahe bey Boquemaiſon,

Toiſen

7706 von Candas bis an den Baum zu Souy,
3259 von Bonnieres bis zu dem Baum zu Souy,
3589 vom Glocken-Thurme zu Bonnieres bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaiſon,
7408 vom Glocken-Thurme zu Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaiſon,
1060 von dem Baume zu Souy bis zum Glocken-Thurme zu Boquemaiſon,
8720 von Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
6347 von Bonnieres bis dahin,
3980 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis zum Glocken-Thurme zu St. Leger,
3284 vom Baume zu Souy bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
9747 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu St. Vaſt d'Arras,
4357 vom Glocken-Thurme zu St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu St. Vaſt d'Arras,
9351 vom Glocken-Thurme zu Betanſars bis zum Glocken-Thurme zu St. Vaſt d'Arras,
3440 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
5639 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
9066 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
4322 von Betanſars bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
6335 von St. Eloy bis an die Mühle zu Noyel-Vion,

Toiſen
8588 von Bryas bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
4451 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
4119 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
4768 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Cheler,
2397 von Betanſars nach Cheler,
3367 von Bryas bis an den Glocken-Thurm zu Bailleuil,
4642 von Betanſars nach Bailleuil,
9772 von St. Eloy nach Bailleuil,
5108 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Mazieres,
4249 von der Mühle zu Noyel-Vion nach Mazieres,
3927 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Grand-Servin,
3927 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm von Grand-Servin,
2709 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
4111 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
1473 von Bryas bis zum Glocken-Thurme zu Boom,
11566 von Bonnieres nach Boom,
7365 von Betanſars nach Boom,
13477 von Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,
13801 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,

Toisen

8540 von St. Eloy nach Monchy-preux,

4545 von Arras nach Monchy-preux,

8908 von Monchy-preux bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,

12103 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,

11306 vom Glocken-Thurme zu St. Vast d'Arras nach Bapaume,

15321 von St. Eloy nach Bapaume,

12321 von Douay bis an den Glocken-Thurm der Haupt-Kirche zu Cambray,

13443 von Monchy-preux nach Cambray,

17962 von Arras nach Cambray,

5140 von Douay bis an die Mitte der vier Glocken-Thürme zu Anchin,

11998 von Cambray nach Anchin,

6742 von Douay an den grossen Thurm zu Marchiennes,

12873 von Cambray nach Marchiennes,

9645 vom Thurme unserer lieben Frauen zu Mont-Cassel bis an die Warte zu St. Pierre d'Aire,

218 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an die Warte St. Pierre d'Aire,

9150 von dem Thurme von St. Vast zu Bethune bis an den Thurm von Isbergue,

1722 von dem Thurm unserer lieben Frauen zu Aire nach Isbergue,

7484 von dem Thurme zu Bethune bis an den Thurm der Abtey zu Ham,

3544 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Ham,

Toiſen
658 von der Mühle zu Burbure bis zu dem Thurme zu Ham,
215 von Helfaut bis an den Thurm zu Boidinghem,
2556 von dem Thurme unſerer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Boidinghem,
8086 von Fiefe bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,
0682 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,
749 von dem Thurme zu Wate bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,
43557 von Bethune bis an die öſtliche Mühle auf dem Berge du Cat,
2949 von unſerer lieben Frauen zu Aire bis an beſagte Mühle,
6332 von Helfaut bis an eben dieſelbige Mühle,
2377 von Bethune bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Bailleuil,
3583 von unſerer lieben Frauen zu Aire nach Bailleuil,
492 von dem Thurme zu Caſſel nach Bailleuil,
428 von der weſtlichen Mühle des Berges du Cat nach Bailleuil,
560 von Bailleuil nach Merville,
0460 von dem Thurm zu Caſſel nach Merville,
542 von unſerer lieben Frauen von Aire nach St. Venant,
976 von dem Thurme zu Caſſel nach St. Venant,
769 von Wate bis an den Haupt-Kirchthurm zu St. Omer,

Toisen

3024 von Helfaut an den Cathedral-Kirch-Thurm zu St. Omer,

9051 von dem Thurme zu Cassel bis an besagten Thurm,

3296 von Helfaut bis an den Thurm der Abtey St. Bertin zu St. Omer,

4697 von Wate nach St. Bertin,

8592 von Cassel nach St. Bertin,

10219 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

4364 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

9875 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

14160 von Wate bis an die Mühle zu Fiennes,

22629 von Dünkirchen bis an die Mühle zu Fiennes,

15215 von dem Thurme zu Wate bis an den grossen Glocken-Thurm zu Calais,

19348 von dem Thurme zu Dünkirchen, bis an den grossen Glocken-Thurm zu Calais,

9547 von Wate bis an den grossen Glocken-Thurm zu Gravelines,

9341 von Dünkirchen nach Gravelines,

10677 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

12448 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

19040 von Mont-Cassel bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

8316 von Wate bis an den Glocken-Thurm von St. George,

Toiſen

8475 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm von St. George,

6798 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Bourbourg,

8217 von Dünkirchen nach Bourbourg,

10930 von Wate bis an den Thurm zu Alt-Mardik,

4614 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Alt-Mardik,

11288 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,

2190 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,

15205 vom Thurme zu Mont-Caſſel bis an den Thurm zu Zudcote,

4345 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Zudcote,

1194 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Thurm zu Zudcote,

13551 von Mont-Caſſel bis an den Glocken-Thurm zu Fernouk,

3121 von Dünkirchen nach Fernouk,

3040 vom Zeichen auf den Dünen nach Fernouk,

16799 vom Mont-Caſſel bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Furnes,

10527 von Dünkirchen nach Furnes,

5434 vom Zeichen auf den Dünen nach Furnes,

21068 von Mont-Caſſel bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Nieuport,

14490 von Dünkirchen nach Nieuport,

10303 vom Glocken-Thurme zu Honſchotte nach Nieuport,

Also SY 16005 3
und VY 5494 5

Wir haben die zwey vorhergehenden Triangel diesem vorgezogen, weil die drey Winckel in selbigen sind observiret, in diesem letztern aber der spitze Winckel VSY nicht bestimmet worden.

Anders von SX und XY im Triangel SYX.

SY	16005	3	
SXY	135°	48′	25″
SYX	28	34	55
Folglich SX	10984	5	
und XY	6178	5	

Anders durch Bergues vor TV und VY, in dem Triangel TβS.

ST	9800	1	
STβ	55°	7′	55″
TSβ	69	39	15
Folglich Tβ	11188	0	
und Sβ	9790	3	

Im Triangel TVβ

Tβ	11188	0	
VTβ	19°	21′	40″
TVβ	55	53	45
Dahero TV	13067		
und Vβ	4479	3	

Im Triangel VβY

Vβ	4479	3	
VYβ	86°	29′	50″
VYβ	40	34	10
Also Yβ	6874	4	
und VY	5496		

Anders vor SX, XY, und Yβ, im Triangel SβX

Sβ	9790	3	
XSβ	29°	6′	40″
SXβ	62	58	45
Also Xβ	5346	3	
und SX	10982	3	

Im Triangel XβY

Xβ	5346	3	
YXβ	72°	49′	35″
XYβ	47	58	20
Dahero XY	6182	4	
und Yβ	6876	5	

XXX. Triangel VYZ

VY	5495	5	
YVZ	83°	56′	40″
VZY	90	0	0
VYZ	6	3	15
Dahero VZ	579	3	
und ZY	5465	1	

Anders vor YZ im Triangel XYZ

XY	6180	3	
XZY	45°	56′	0″
XYZ	94	36	30
ZXY	37	27	30
Dahero ZY	5466	2	
und XZ	8573	4	

Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

12458 Weite von Montdidier bis zum Glocken-Thurm des Kirchspiels zu Lihons,

Toiſen

8095 von Mezieres bis an den Glocken-Thurm der Pfarre zu Lihons,

15044 von Sourdon bis an den Glocken-Thurm des Kirchſpiels zu Lihons,

12471 von Montdidier bis zum Glocken-Thurm der Abtey Lihons,

8142 von Mezieres bis zu eben dieſem Glocken-Thurme,

15035 von Sourdon bis eben dahin,

12838 von Montdidier bis zum Schloß zu Chaunes,

15957 von Sourdon bis an das Schloß zu Chaunes,

10309 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Marcheles-Caves,

2343 von Villers-Bretonneux nach Marche-les-Caves,

3526 von Mezieres nach Marche-les-Caves,

4591 von Mezieres bis zum Glocken-Thurme zu Cachi,

1682 von Villers-Bretonneux nach Cachi,

2612 von Villers-Bretonneux bis zum Glocken-Thurme zu Gentelles,

4849 von Mezieres nach Gentelles,

7978 von Sourdon nach Gentelles,

7723 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zu dem Glocken-Thurme von Corbie,

2332 von Villers-Bretonneux bis an den Glocken-Thurm von Corbie,

3340 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens,

toiſen
Amiens, bis zum Glocken-Thurme von St. Fuſcien,
876 von Sourdon nach St. Fuſcien,
384 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens, bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,
242 vom Schloſſe zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm von Flechelles,
403 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,
834 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Villers-Bocage,
o vom Schloſſe zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm der Pfarre,
381 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,
834 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,
784 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an das Schloß zu Rubempre,
726 vom Glocken-Thurme von Villers-Bretonneux bis an das Schloß zu Rubempre,
093 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an das Schloß zu Rubempre,
091 von dem Glocken-Thurme zu Berneuil bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,
088 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,
402 von Beauquene bis an den Baum zu Sowy nahe bey Boquemaiſon,

Toiſen

7706 von Candas bis an den Baum zu Souy,
3259 von Bonnieres bis zu dem Baum zu Souy,
3589 vom Glocken-Thurme zu Bonnieres bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaiſon,
7408 vom Glocken-Thurme zu Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaiſon,
1060 von dem Baume zu Souy bis zum Glocken-Thurme zu Boquemaiſon,
8720 von Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
6347 von Bonnieres bis dahin,
3980 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis zum Glocken-Thurme zu St. Leger,
3284 vom Baume zu Souy bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
9747 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu St. Vaſt d'Arras,
4357 vom Glocken-Thurme zu St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu St. Vaſt d'Arras,
9351 vom Glocken-Thurme zu Betanſars bis zum Glocken-Thurme zu St. Vaſt d'Arras,
3440 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
5639 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
9066 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
4322 von Betanſars bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
6335 von St. Eloy bis an die Mühle zu Noyel-Vion,

Toiſen
3588 von Bryas bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
4451 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
1119 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
2768 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Cheler,
4397 von Betanſars nach Cheler,
3367 von Bryas bis an den Glocken-Thurm zu Bailleuil,
4642 von Betanſars nach Bailleuil,
9772 von St. Eloy nach Bailleuil,
1108 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Mazières,
4249 von der Mühle zu Noyel-Vion nach Mazieres,
3927 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Grand-Servin,
3927 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm von Grand-Servin,
2709 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
4111 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
1473 von Bryas bis zum Glocken-Thurme zu Boom,
11566 von Bonnieres nach Boom,
7365 von Betanſars nach Boom,
13477 von Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,
13801 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,

Toisen

8540 von St. Eloy nach Monchy-preux,

4545 von Arras nach Monchy-preux,

8908 von Monchy-preux bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,

12103 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,

11306 vom Glocken-Thurme zu St. Vast d'Arras nach Bapaume,

15321 von St. Eloy nach Bapaume,

12321 von Douay bis an den Glocken-Thurm der Haupt-Kirche zu Cambray,

13443 von Monchy-preux nach Cambray,

17962 von Arras nach Cambray,

5140 von Douay bis an die Mitte der vier Glocken-Thürme zu Anchin,

11998 von Cambray nach Anchin,

6742 von Douay an den grossen Thurm zu Marchiennes,

12873 von Cambray nach Marchiennes,

9645 vom Thurme unserer lieben Frauen zu Mont-Cassel bis an die Warte zu St. Pierre d'Aire,

218 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an die Warte St. Pierre d'Aire,

9150 von dem Thurme von St. Vast zu Bethune bis an den Thurm von Isbergue,

1722 von dem Thurm unserer lieben Frauen zu Aire nach Isbergue,

7484 von dem Thurme zu Bethune bis an den Thurm der Abtey zu Ham,

3544 von dem Thurme unserer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Ham,

Toiſen

3658 von der Mühle zu Burbure bis zu dem Thurme zu Ham,

6215 von Helfaut bis an den Thurm zu Boidinghem,

12556 von dem Thurme unſerer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Boidinghem,

18086 von Fieſe bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,

10682 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,

9749 von dem Thurme zu Wate bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,

14357 von Bethune bis an die öſtliche Mühle auf dem Berge du Cat,

12949 von unſerer lieben Frauen zu Aire bis an beſagte Mühle,

16332 von Helfaut bis an eben dieſelbige Mühle,

12377 von Bethune bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Bailleuil,

13583 von unſerer lieben Frauen zu Aire nach Bailleuil,

9492 von dem Thurme zu Caſſel nach Bailleuil,

3428 von der weſtlichen Mühle des Berges du Cat nach Bailleuil,

6560 von Bailleuil nach Merville,

10460 von dem Thurm zu Caſſel nach Merville,

5642 von unſerer lieben Frauen von Aire nach St. Venant,

9976 von dem Thurme zu Caſſel nach St. Venant,

4769 von Wate bis an den Haupt-Kirchthurm zu St. Omer,

Toiſen

3024 von Helfaut an den Cathedral-Kirch-Thurm zu St. Omer,

9051 von dem Thurme zu Caſſel bis an beſagten Thurm,

3296 von Helfaut bis an den Thurm der Abtey St. Bertin zu St. Omer,

4697 von Wate nach St. Bertin,

8592 von Caſſel nach St. Bertin,

10219 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

4364 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

9875 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

14160 von Wate bis an die Mühle zu Fiennes,

22629 von Dünkirchen bis an die Mühle zu Fiennes,

15215 von dem Thurme zu Wate bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Calais,

19348 von dem Thurme zu Dünkirchen, bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Calais,

9547 von Wate bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Gravelines,

9341 von Dünkirchen nach Gravelines,

10677 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

12448 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

19040 von Mont-Caſſel bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

8316 von Wate bis an den Glocken-Thurm von St. George,

Toiſen

8475 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm von St. George,

6798 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Bourbourg,

8217 von Dünkirchen nach Bourbourg,

10930 von Wate bis an den Thurm zu Alt-Mardik,

4614 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Alt-Mardik,

11288 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,

2190 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,

15205 vom Thurme zu Mont-Caſſel bis an den Thurm zu Zudcote,

4345 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Zudcote,

1194 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Thurm zu Zudcote,

13551 von Mont-Caſſel bis an den Glocken-Thurm zu Fernouk,

3121 von Dünkirchen nach Fernouk,

3040 vom Zeichen auf den Dünen nach Fernouk,

16799 vom Mont-Caſſel bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Furnes,

10527 von Dünkirchen nach Furnes,

5434 vom Zeichen auf den Dünen nach Furnes,

21068 von Mont-Caſſel bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Nieuport,

14490 von Dünkirchen nach Nieuport,

10303 vom Glocken-Thurme zu Honſchotte nach Nieuport,

Also SY 16005 3
und VY 5494 5

Wir haben die zwey vorhergehenden Triangel diesem vorgezogen, weil die drey Winckel in selbigen sind observiret, in diesem letztern aber der spitze Winckel VSY nicht bestimmet worden.

Anders von SX und XY im Triangel SYX.

SY	16005	3	
SXY	135°	48′	25″
SYX	28	34	55
Folglich SX	10984	5	
und XY	6178	5	

Anders durch Bergues vor TV und VY, in dem Triangel TβS.

ST	9800	1	
STβ	55°	7′	55″
TSβ	69	39	15
Folglich Tβ	11188	0	
und Sβ	9790	3	

Im Triangel TVβ

Tβ	11188	0	
VTβ	19°	21′	40″
TVβ	55	53	45
Dahero TV	13067		
und Vβ	4479	3	

Im Triangel VβY

Vβ	4479	3	
VYβ	86°	29′	50″
VYβ	40	34	10
Also Yβ	6874	4	
und VY	5496		

An-

Anders vor SX, XY, und Yβ, im Triangel SβX

Sβ	9790	3	
XSβ	29°	6′	40″
SXβ	62	58	45
Also Xβ	5346	3	
und SX	10982	3	

Im Triangel XβY

Xβ	5346	3	
YXβ	72°	49′	35″
XYβ	47	58	20
Dahero XY	6182	4	
und Yβ	6876	5	

XXX. Triangel VYZ

VY	5495	5	
YVZ	83°	56′	40″
VZY	90	0	0
VYZ	6	3	15
Dahero VZ	579	3	
und ZY	5465	1	

Anders vor YZ im Triangel XYZ

XY	6180	3	
XZY	45°	56′	0″
XYZ	94	36	30
ZXY	37	27	30
Dahero ZY	5466	2	
und XZ	8573	4	

Weiten zwischen verschiedenen durch die Observationen bestimmten Oertern.

Toisen

12458 Weite von Montdidier bis zum Glocken-Thurm des Kirchspiels zu Lihons,

Toiſen

8095 von Mezieres bis an den Glocken-Thurm der Pfarre zu Lihons,

15044 von Sourdon bis an den Glocken-Thurm des Kirchſpiels zu Lihons,

12471 von Montdidier bis zum Glocken-Thurm der Abtey Lihons,

8142 von Mezieres bis zu eben dieſem Glocken-Thurme,

15035 von Sourdon bis eben dahin,

12838 von Montdidier bis zum Schloß zu Chaunes,

15957 von Sourdon bis an das Schloß zu Chaunes,

10309 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Marcheles-Caves,

2343 von Villers-Bretonneux nach Marche-les-Caves,

3526 von Mezieres nach Marche-les-Caves,

4591 von Mezieres bis zum Glocken-Thurme zu Cachi,

1682 von Villers-Bretonneux nach Cachi,

2612 von Villers-Bretonneux bis zum Glocken-Thurme zu Gentelles,

4849 von Mezieres nach Gentelles,

7978 von Sourdon nach Gentelles,

7723 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zu dem Glocken-Thurme von Corbie,

2332 von Villers-Bretonneux bis an den Glocken-Thurm von Corbie,

3340 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens,

Toiſen

Amiens, bis zum Glocken-Thurme von St. Fuſcien,

7876 von Sourdon nach St. Fuſcien,

6384 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens, bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,

2242 vom Schloſſe zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm von Flechelles,

2403 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Flechelles,

5834 vom Glocken-Thurme der Haupt-Kirche zu Amiens bis zum Glocken-Thurme zu Villers-Bocage,

70 vom Schloſſe zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm der Pfarre,

1881 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,

4834 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Talmas,

2784 vom Schloß zu Villers-Bocage bis an das Schloß zu Rubempre,

9726 vom Glocken-Thurme von Villers-Bretonneux bis an das Schloß zu Rubempre,

7093 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an das Schloß zu Rubempre,

2091 von dem Glocken-Thurme zu Berneuil bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,

6988 vom Glocken-Thurme zu Vignacourt bis an den Glocken-Thurm zu Bernaville,

8402 von Beauquene bis an den Baum zu Souy nahe bey Boquemaiſon,

Toisen
7706 von Candas bis an den Baum zu Souy,
3259 von Bonnieres bis zu dem Baum zu Souy,
3589 vom Glocken-Thurme zu Bonnieres bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaison,
7408 vom Glocken-Thurme zu Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu Boquemaison,
1060 von dem Baume zu Souy bis zum Glocken-Thurme zu Boquemaison,
8720 von Beauquene bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
6347 von Bonnieres bis dahin,
3980 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis zum Glocken-Thurme zu St. Leger,
3284 vom Baume zu Souy bis an den Glocken-Thurm zu St. Leger,
9747 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu St. Vast d'Arras,
4357 vom Glocken-Thurme zu St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu St. Vast d'Arras,
9351 vom Glocken-Thurme zu Betansars bis zum Glocken-Thurme zu St. Vast d'Arras,
3440 vom Glocken-Thurme zu Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
5639 von Betansars bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
9066 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu Avene-le-Comte,
4322 von Betansars bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
6335 von St. Eloy bis an die Mühle zu Noyel-Vion,

Toiſen
8588 von Bryas bis an die Mühle zu Noyel-Vion,
4451 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
4119 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Averdoin,
4768 von der Mühle zu Noyel-Vion bis an den Glocken-Thurm zu Cheler,
2397 von Betanſars nach Cheler,
3367 von Bryas bis an den Glocken-Thurm zu Bailleuil,
4642 von Betanſars nach Bailleuil,
9772 von St. Eloy nach Bailleuil,
5108 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Mazieres,
4249 von der Mühle zu Noyel-Vion nach Mazieres,
3927 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Grand-Servin,
3927 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm von Grand-Servin,
2709 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
4111 von St. Eloy bis an den Glocken-Thurm zu Etree-Cauchies,
1473 von Bryas bis zum Glocken-Thurme zu Boom,
11566 von Bonnieres nach Boom,
7365 von Betanſars nach Boom,
13477 von Sauty bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,
13801 von Betanſars bis an den Glocken-Thurm zu Monchy-preux,

Toiſen

8540 von St. Eloy nach Monchy-preux,

4545 von Arras nach Monchy-preux,

8908 von Monchy-preux bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,

12103 von Arras bis an den Glocken-Thurm zu St. Pierre de Douay,

11306 vom Glocken-Thurme zu St. Vaſt d'Arras nach Bapaume,

15321 von St. Eloy nach Bapaume,

12321 von Douay bis an den Glocken-Thurm der Haupt-Kirche zu Cambray,

13443 von Monchy-preux nach Cambray,

17962 von Arras nach Cambray,

5140 von Douay bis an die Mitte der vier Glocken-Thürme zu Anchin,

11998 von Cambray nach Anchin,

6742 von Douay an den groſſen Thurm zu Marchiennes,

12873 von Cambray nach Marchiennes,

9645 vom Thurme unſerer lieben Frauen zu Mont-Caſſel bis an die Warte zu St. Pierre d'Aire,

218 von dem Thurme unſerer lieben Frauen zu Aire bis an die Warte St. Pierre d'Aire,

9150 von dem Thurme von St. Vaſt zu Bethune bis an den Thurm von Isbergue,

1722 von dem Thurm unſerer lieben Frauen zu Aire nach Isbergue,

7484 von dem Thurme zu Bethune bis an den Thurm der Abtey zu Ham,

3544 von dem Thurme unſerer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Ham,

Toiſen

3658 von der Mühle zu Burbure bis zu dem Thurme zu Ham,

6215 von Helfaut bis an den Thurm zu Boidinghem,

12556 von dem Thurme unſerer lieben Frauen zu Aire bis an den Thurm zu Boidinghem,

18086 von Fiefe bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,

10682 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,

9749 von dem Thurme zu Wate bis an den Glocken-Thurm zu Mont-Caſſel,

14357 von Bethune bis an die öſtliche Mühle auf dem Berge du Cat,

12949 von unſerer lieben Frauen zu Aire bis an beſagte Mühle,

16332 von Helfaut bis an eben dieſelbige Mühle,

12377 von Bethune bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Bailleuil,

13583 von unſerer lieben Frauen zu Aire nach Bailleuil,

9492 von dem Thurme zu Caſſel nach Bailleuil,

3428 von der weſtlichen Mühle des Berges du Cat nach Bailleuil,

6560 von Bailleuil nach Merville,

10460 von dem Thurm zu Caſſel nach Merville,

5642 von unſerer lieben Frauen von Aire nach St. Venant,

9976 von dem Thurme zu Caſſel nach St. Venant,

4769 von Wate bis an den Haupt-Kirchthurm zu St. Omer,

Toiſen

3024 von Helfaut an den Cathedral-Kirch-Thurm zu St. Omer,

9051 von dem Thurme zu Caſſel bis an beſagten Thurm,

3296 von Helfaut bis an den Thurm der Abtey St. Bertin zu St. Omer,

4697 von Wate nach St. Bertin,

8592 von Caſſel nach St. Bertin,

10219 von Helfaut bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

4364 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

9875 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Broulezele,

14160 von Wate bis an die Mühle zu Fiennes,

22629 von Dünkirchen bis an die Mühle zu Fiennes,

15215 von dem Thurme zu Wate bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Calais,

19348 von dem Thurme zu Dünkirchen, bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Calais,

9547 von Wate bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Gravelines,

9341 von Dünkirchen nach Gravelines,

10677 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

12448 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

19040 von Mont-Caſſel bis an den Glocken-Thurm zu Oye,

8316 von Wate bis an den Glocken-Thurm von St. George,

Toiſen

8475 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm von St. George,

6798 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Bourbourg,

8217 von Dünkirchen nach Bourbourg,

10930 von Wate bis an den Thurm zu Alt-Mardik,

4614 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Alt-Mardik,

11288 von Wate bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,

2190 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Petite-Sainte,

15205 vom Thurme zu Mont-Caſſel bis an den Thurm zu Zudcote,

4345 von Dünkirchen bis an den Thurm zu Zudcote,

1194 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Thurm zu Zudcote,

13551 von Mont-Caſſel bis an den Glocken-Thurm zu Fernouk,

3121 von Dünkirchen nach Fernouk,

3040 vom Zeichen auf den Dünen nach Fernouk,

16799 vom Mont-Caſſel bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Furnes,

10527 von Dünkirchen nach Furnes,

5434 vom Zeichen auf den Dünen nach Furnes,

21068 von Mont-Caſſel bis an den groſſen Glocken-Thurm zu Nieuport,

14490 von Dünkirchen nach Nieuport,

10303 vom Glocken-Thurme zu Honſchotte nach Nieuport,

Toisen

29572 von Mont-Cassel bis an den Glocken-Thurm zu Ostende,

22951 von Dünkirchen nach Ostende.

Wir können nicht gewiß sagen, daß wir Ostende von Mont-Cassel aus gesehen haben, aber von Dünkirchen ist es gantz deutlich erkennet worden.

14605 von Mont-Cassel bis zu dem grossen Thurme zu Ypern,

21102 von Dünkirchen nach Ypern,

13049 von Honschotte nach Ypern,

19227 von Mont-Cassel nach Dixmüyden,

13013 vom Zeichen nach Dixmüyden,

15190 von Mont-Cassel nach Loo,

13924 von Dünkirchen nach Loo,

10478 von Mont-Cassel nach Beveren,

9053 vom Zeichen auf den Dünen nach Beveren,

11973 von dem Thurme zu Mont-Cassel nach Oudekerke,

5947 vom Zeichen auf den Dünen nach Oudekerke,

12607 von Mont-Cassel nach Houten oder Houchen,

4014 von Dünkirchen nach Houten,

4356 von Fort Revers nach Houten,

11778 von Mont-Cassel bis an den Thurm zu Eversham,

4963 von Honschotte nach Eversham,

25030 von Mont-Cassel bis nach Middelkerke,

18096 von Dünkirchen nach Middelkerke,

9631 von Mont-Cassel bis an den Glocken-Thurm zu Respou,

7539 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Respou,

Toiſen

6830 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Leyſele,

9765 vom Zeichen auf den Dünen nach Leyſele,

10083 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Volverghen,

6263 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Glocken-Thurm zu Volverghen,

10477 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Winchem,

6625 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Glocken-Thurm zu Winchem,

4285 von Dünkirchen bis an den Thurm von St. Martin zu Berguen,

6951 vom Zeichen auf den Dünen bis an den Thurm von St. Martin zu Berguen,

2600 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Teteghem,

3040 vom Fort Revers bis an den Glocken-Thurm zu Teteghem,

9467 von Dünkirchen bis an die Abtey auf den Dünen,

6329 von Honſchotte bis an die Abtey auf den Dünen,

12230 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Welpen,

7938 von Honſchotte nach Welpen,

5371 von Dünkirchen nach Waerem,

3406 von Honſchotte nach Waerem,

8457 von Dünkirchen nach Adynkerke,

5386 von Honſchotte nach Adynkerke,

Toisen

8476 von Dünkirchen bis an den Glocken-Thurm zu Outen über Moere hinaus gelegen,

2347 von Honschotte nach Outen,

5383 von Honschotte bis an den Glocken-Thurm zu Bulscamp,

4208 vom Zeichen auf den Dünen nach Bulscamp.

Weiten verschiedener Oerter von der Mittags-Linie des Observatorium.			Weiten des Observatorium von denen aus verschiedenen Oertern auf die Mittags-Linie gezogenen Perpendicular-Linien.		
	Toiſ.	Schuhe		Toiſ.	Schuhe
Glocken-Thurm zu Montdidier	8562	0	Morgenw.	46448	5
Glocken-Thurm zu Sourdon	2341	3	M.	49905	4
Glocken-Thurm zu Mezieres	8053	3	M.	54337	1
Villers-Bretonneux	6677	3	M.	58964	4
Amiens	1252	5	Abendwerts	60445	1
Thurm zu Villers-Bocage	580	0	A.	66255	1
Vignacourt	5142	1	A.	67131	3
Beauqueſne	2084	3	M.	71404	3
Bapaume	18904	4	M.	72289	5
Candas	2839	4	A.	72537	3
Cambray	32704	2	M.	76738	2
Sauty	7234	1	M.	78833	3

Bon-

	Toiſ.	Schuhe		Toiſ.	Schuhe
onnieres	2896	5	A.	80501	5
onchy=					
Preux	20344	4	M.	82006	0
ras	15947	3	M.	83202	1
t. Eloy	13031	5	M.	86439	0
ouay	27169	1	M.	87735	1
tanſars	7824	4	M.	87828	2
yas	1569	0	M.	89821	5
s	18200	0	M.	91164	0
ichen auf dem					
rg Rebreuve	8703	0	M.	91590	2
ſe	668	1	A.	95122	4
thune	10956	1	M.	96840	3
ſer lieben					
auen zu Aire	2084	2	M.	102949	2
lfaut	3424	3	A.	106095	5
illeuil	14375	2	M.	108733	3
thedral=Kirche					
St. Omer	3011	3	A.	109101	3
rg du Cat	11970	4	M.	111185	0
urm zu Mont=					
Caſſel	5488	0	M.	112074	3
r Thurm zu					
Wate	4170	2	A.	113739	2
rn	19767	3	M.	115134	3
ais	17436	0	A.	121192	0
. Winoxber=					
en	3693	0	M.	121698	5
nſchotte	8981	2	M.	122487	5
velines	7478	3	A.	122695	2
nkirchen	1414	0	M.	125555	0

	Toiſ.	Schuhe		Toiſ.	Schuhe
Fort Revers	1206	0	M.	126096	2
Furnes	11726	0	M.	127673	4
Zeichen auf den Dünen	6306	2	M.	128059	2
Nieuport	14865	0	M.	130937	3

Das II. Capitel.

Von der Grund-Linie die in der Gegend von Dünkirchen würcklich gemeſſen worden.

Nachdem wir die Triangel der Mittags-Linie bis an die Mitternächtigen Gräntzen des Königreichs auf oben erzehlte Art fortgeſetzet hatten, ſo war annoch nöthig zu unterſuchen, ob in der Menge der Operationen nicht einige Fehler eingeſchlichen wären, welche zuſammen genommen die Gröſſe der Seiten anders als in der That geben möchten. Wir befunden alſo vor gut, unſern letzten Triangel durch eine auf dem Boden würcklich abgemeſſene Grund-Linie zu endigen, deren Länge man mit derjenigen vergleichen könte, welche aus denen von Paris bis nach Dünkirchen zuſammen gehängten Triangeln durch Rechnung entſtanden.

Im achten Capitel des erſten Theils dieſes Werckes haben wir die Operationen beſchrieben, welche in dem Gebiethe von Roußillon auf dem Ufer des Meeres, um eine Grund-Linie von 7246 Toiſen und 2 Schuhen zu meſſen, angeſtellet worden.

den. Die Länge dieser Grund-Linie war zu vollkommener Richtigmachung derer im Südlichen Theil des Königreichs observirten Triangel höchstnöthig, als deren Seiten, so auf verschiedenen Gebirgen in Languedoc und Roußillon observiret worden, sehr lang waren.

Um uns von der Richtigkeit derer gegen Norden von Paris observirten Triangel zu versichern, war nicht nöthig eine so grosse Grund-Linie zu messen, weil die Seiten dieser Triangel meistentheils viel kleiner waren, indem die Beschaffenheit des Bodens weit entlegene Dinge zu entdecken nicht erlaubte, und daher war gnug eine solche zu erwehlen, die derjenigen, deren sich Herr Picard bey seiner Ausmessung der Erde bedienet, und die wir zur Ausrechnung unserer Triangel gebraucht hatten, bey nahe gleich käme.

Weil wir ungewiß waren, ob wir an dem Ufer des Meeres ein ebenes Land finden würden, worauf man eine gerade Linie von gehöriger Länge messen könte; so untersuchten wir während unserer Reise die Beschaffenheit derer Oerter, durch welche wir durchgiengen, und funden in dieser gantzen Strecke nirgends als bey der Abtey Ham eine Ebene, deren gröste Länge nur ohngefehr 2000 Toisen hielte; Also setzten wir unsere Observationen bis nach Dünkirchen fort, woselbst wir sogleich nach unserer Ankunfft solche Oerter aufsuchten, die sich zu einer würcklichen Ausmessung am besten schickten.

Die See-Küste streicht daselbst von Ost-Nord-Osten, nach West-Süd-Westen. Sie ist fast

in ihrer gantzen Länge mit Dünen oder Sand-Hügeln eingefasset, an welche das Meer zur Zeit der gröſten Fluthen anspielet, und durch selbige das flache Feld zu überschwemmen verhindert wird. Diese Dünen machen, indem sie sich in das Land hinein erstrecken, an verschiedenen Orten viele Reyhen, wodurch der Boden ungleich wird. Hinter der Stadt liegt der Anfang des Mardicker Canals, welcher in einer Länge von 1200 Toisen bey nahe von Morgen nach Abend zu gehet, worauf er einen Winckel machet, und sich von da bis zu seinem Ausfluß in das Meer gegen Nord-Nord-West erstrecket. Dem Anfang des Mardicker Canals liegt auf der Morgen-Seite, der Canal von Furnes gegen über, welcher in einer Weite von ohngefehr 3000 Toisen in gerader Linie und mit dem Ufer der See parallel fortläufft, worauf er, bis er nach Furnes kömmt, verschiedene Wendungen macht. Der Boden auf beyden Seiten dieser Canäle ist eben und bequem gnug zu messen, wir meyneten aber, daß diese Weite zu unsern Absehen nicht zulänglich wäre. Also beschlossen wir unser Messen jenseit derer Dünen auf dem Ufer des Meeres, welches zur Zeit der niedrigen Fluthen, oder auch zur Zeit der Ebben trucken ist, anzustellen. Von Dünkirchen gegen Abend zu durchschneidet der Mardicker Canal die Küste, welche auch über dieses noch deswegen beschwerlich zu messen ist, weil sie voll Trieb-Sand, der noch darzu ein wenig leimigt ist; Daher befanden wir vor das Beste unser Messen so weit als nur möglich gegen Morgen zu fort zu setzen, und endigten

sel-

selbiges bey einem nahe an den Gräntzen des Königreichs gegen Morgen gelegenen Sand-Hügel, welcher sich ins Meer hinaus erstrecket, und von denen übrigen gantz leicht zu unterscheiden ist. Von der Höhe dieses Sand-Berges konten wir Mont-Cassel, den Thurm zu Dünkirchen, Furnes, Bergen, Gravelines, Honschotte und verschiedene Puncte mehr, derer wir uns zur Fortsetzung der Triangel bedienet hatten, erkennen. Zu dem andern Ende unsers Messens nahmen wir den obersten Rand einer von Abbrechung der Vestung Revers noch übrig gebliebenen Mauer, welche an dem Ufer des alten Canals des Dünkirchischen Hafens lieget, und auf der gantzen Küste kan entdecket werden.

Zu Messung des zwischen diesen beyden Enden begriffenen Raumes liessen wir drey Stangen machen, jede drey Toisen lang, und selbige an beyden Enden mit Eisen beschlagen, nachdem wir sie vorhero mit einem vier schuhigen Maaßstabe, welchen wir zu dem Ende von Paris mitgebracht, und dessen wir uns in der ersten Reise schon bedienet hatten, genau gemessen.

Als dieses geschehen, richteten wir oben auf der Düne ein Zeichen auf, welches von der Vestung Revers und dem Thurme zu Dünkirchen konte gesehen werden, und steckten auf dem Ufer verschiedene Stäbe in einer geraden Linie mit diesem Zeichen und der Vestung Revers in die Erde.

Hierauf fiengen wir an, den zwischen der von der Höhe des Sandberges auf das Ufer gefälleten Perpendicular-Linie A I, und dem Ende E ge-

dachten Hügels enthaltenen horizontalen Raum IE, (Tab. I. Fig. 3.) zu meſſen. Dieſes geſchahe folgender Geſtalt: Wir legten nemlich unten an den Fuß des Zeichens AS das Ende A der Stange AB horizontal; hernach lieſſen wir von dem andern Ende B dieſer Stange, welche gegen die Veſtung Revers zugerichtet war, einen Bleywurff C fallen, an welchem unten ein Täfelgen angemacht war, auf welchem wir den zu dem Punct B gehörigen perpendicularen Punct C anmerckten. Nach dieſem legten wir auf gleiche Art eine andere Stange CD an den Punct C, und lieſſen vom Punct D den Bleywurff E herab fallen, und fuhren alſo fort, bis an das Ufer des Meeres; worauf wir dieſe gantze Arbeit zum zweytenmal vornahmen, weil wir beſorgten, es möchten ſich einige Fehler bey dem erſtenmal eingeſchlichen haben. Als dieſes geſchehen, fuhren wir mit Meſſung unſerer Grund-Linie auf einem Boden, der gantz eben, und ohne einige merckliche Ungleichheiten war, bis an die Veſtung Revers fort, wo wir unſer Meſſen auf eben die Art beſchloſſen, wie wir ſelbiges auf der Düne hatten angefangen.

Damit wir nun auch immer in einer geraden Linie bleiben möchten, machten wir auf einen von unſern Stäben ein Fern-Glas feſte, durch deſſen Oeffnung man die Veſtung Revers ſehen konte, und bemüheten uns das Ende einer jeden Stange dergeſtalt zu legen, daß ſie genau einerley Richtung mit der vorigen behielte, welches vermittelſt eines andern Stabes erhalten wurde, den eine am Ende der Stange ſtehende Perſon in der Hand hielte, und

und zur rechten oder lincken einsteckte, nachdem ihm von demjenigen, der durchs Fern-Glas sahe, ein Zeichen gegeben wurde.

Wir bemüheten uns ferner die drey Stangen dergestalt auf den Boden zu legen, daß ihre Enden genau an einander trafen, und huben allemahl die erste wieder auf, indem die beyden übrigen noch auf dem Sande lagen. Jede Person hatte ihr Maaß aufgeschrieben, um sich in der Zahl nicht zu irren, und wir steckten allezeit nach hundert dieser Maaße, deren jedes 3 Toisen hielte, nemlich von 300 zu 300 Toisen, eine neue Stange ein, so stehen blieb.

Auf solche Art maaßen wir erstlich die Weite zwischen dem Zeichen auf den Dünen und der Vestung Revers, welche wir 5464 Toisen 3 Schuhe lang befunden. In dieser gantzen Länge traffen wir keine andere Hinderung an, als einige sehr seichte Lachen, welche das Meer bey der Ebbe zurück gelassen; selbige maaßen wir vermittelst einer zwischen zweyen Stäben ausgespannten Schnure, an welcher wir die Stangen längsthin legten.

Um nun zu erforschen, ob nicht bey Ausmessung dieser Oerter einige Fehler mit untergelauffen, nahmen wir uns vor, sie zum andernmal zu messen, und zwar ihre gantze Länge von den Dünen an, die gegen Morgen von Dünkirchen anfangen, bis zum Zeichen, und in dieser gantzen Weite, welches doch 4000 Toisen betrug, fanden wir nicht mehr als 3 Schuhe Unterschied.

Bey der andern Ausmessung bemerckten wir, daß unter denen von 300 zu 300 Toisen auf der Erde gerade hin eingesteckten Stäben, einige fast

einen

einen Schuh über die Ober-Fläche des Sandes erhaben waren, die andern hingegen fast um eben so viel tief darinnen stacken, welches von dem Sande herrührete, den das Meer durch die Ebbe und Fluth von gewissen Orten wegnimmt, und an andere hinführet. Wir fanden auch die Zwischen-Räume zwischen denen Stäben um einige Zolle bald kleiner, bald grösser, als in der ersten Ausmessung, jedoch trug dieser Unterschied in der gantzen Länge nicht über 3 Schuhe aus.

Als wir endlich auch an den Enden dieser Grund-Linie die Winckel der Lage zwischen Dünkirchen, Mont-Cassel, Honschotte und verschiedenen andern Oertern, welche die letzten Triangel endigten, observirten, so funden wir, daß es bis auf eine Toise, oder ohngefehr so viel mit demjenigen zutraff, so aus denen von Paris an, bis hieher aneinander gehängten und berechneten Triangeln erwuchs, welches so genau ist, als man nur immer verlangen kan, indem nicht einmal der sechste Theil einer Linie auf jede Toise kömmt, welches keinesweges mercklich ist.

Das III. Capitel.

Observationen zu Bestimmung des zwischen denen Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen beariffenen Bogens des Mittags-Circkels.

NAchdem die Triangel der Mittags-Linie vom Königlichen Pariser Observatorium bis an die

die nördlichen Gräntzen des Königreichs waren verlängert worden, so blieb noch übrig, den zwischen denen Oertern unserer zu Dünkirchen und Paris angestelleten Observationen innen gelegenen Bogen des Mittags-Circkels durch Observirung der Sterne zu bestimmen, um ihn mit dem zwischen diesen zweyen Städten nach Toisen gemessenen Unterschied vergleichen, und die Grösse der Grade des Mittags-Circkels, so in diesem Zwischen-Raum enthalten, erkennen zu können.

Damit nun diese Observationen mit möglichster Richtigkeit gemacht würden, erwehlten wir uns ein Haus, so man la Cour de France nennet, welches in dem Mittags-Circkel des Thurms zu Dünkirchen gelegen. Oben auf diesem Hause war ein plattes Dach, oder Altan, von welchem man das Meer und herumliegende Oerter entdecken kunte, welches uns unsere Instrumente darnach zu richten dienete, so kunte man auch aus dem Hofe, der in einer Fläche mit der Gasse lage, die Spitze des Thurms zu Dünkirchen sehen, welches verursachte, daß sich unsere Observationen mit geringer Mühe darauf reduciren liessen.

Weil es aber nöthig ist, daß der Ort, wo man observiret, fest und unbeweglich sey, damit die Instrumente daselbst nicht können verrücket werden, so liessen wir in diesem Hofe ein klein höltzern Gebäude aufbauen, das auf allen vier Seiten zu, und nur oben offen war, damit wir die Sterne, so nahe am Zenith vorbey gehen solten, observiren kunten. Daselbst brachten wir auf vier grosse, in Form eines Creutzes zusammen gesetzte Steine, das zu unsern Observa-

tionen

tionen bestimmete Instrument, welches demjenigen, dessen sich Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde bedienet hatte, gleich kam. Die Länge seines halben Diameters, von Mittel-Punct bis an den innersten Bogen des Randes, war 9 Schuhe 6 Zoll $7\frac{1}{4}$ Linien, und vom Mittel-Puncte bis an den äusserſten Bogen, 9 Schuhe 8 Zolle.

Sein Rand hielte nicht mehr als 12 Grade. Jeder Grad war von 3 zu 3 Minuten in 20 Theile, und jeder von diesen durch Transversal-Linien, welche concentrische Circkel durchschnitten, in 9 kleinere getheilet, daß also jede Theilung 20 Secunden enthielte, davon man den vierdten oder fünfften Theil noch gantz leicht unterscheiden konte.

Wir hatten auch einen kupffern Bogen von 30 Graden, so demjenigen, welcher in der ersten Reise der Mittags-Linie beschrieben ist, gleichte, in der Absicht uns dessen zu bedienen, wenn der Bogen des erstern Instruments die Sterne, so auf beyden Seiten des Zeniths vorbey gehen solten, zu observiren nicht groß genug wäre.

Allein weil die Grösse dieser Instrumente verursachet, daß sie durch das Fortschaffen leicht Aenderung leiden, so bedienten wir uns zu unsern Observationen eben der Art, die wir schon vorher zu Collioure gebraucht hatten, welche den Vortheil hat, daß man, indem man ihr folget, auch zu gleicher Zeit von der Richtigkeit seiner Observation versichert wird, wie solche Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde vorträget.

Diese Art bestehet darinne, daß man einen

Stern

Stern mit einerley Fern-Glase des Instruments in zwey gegen einander gesetzten Lagen observiret, indem man nemlich das Ende des Randes, welches bey der ersten Observation gegen Süden zu stunde, in der andern Observation gegen Mitternacht kehret; wenn nun der Unterscheid der Höhe, den der perpendiculare Faden auf der Theilung zeiget, in zwey gleiche Theile getheilet wird, so bekommt man die wahre Weite des Sternes von Zenith.

Herr Picard siehet diese Art vor schwer an, und hält davor, daß sie nicht allezeit zu gebrauchen sey, weil nach Beschaffenheit seines Fern-Glases, indem das Objectiv sehr nahe bey dem Mittel-Puncte war, durch dieses Mittel keine andere, als diejenigen Sterne, so sehr nahe bey dem Zenith vorbey giengen, konten observiret werden; Daher wir auch nicht finden, daß er sich derselben gebrauchet habe. Er begnügte sich derohalben zu Malvoisine, in dem Lande Gatinois, (welches eines der Enden von seiner Ausmessung war) die Weite des Knies der Caßiopea von Zenith, welche ohngefehr 10 Grad betrug, zu observiren; worauf er sein Instrument auf Tragen durch Menschen weiter bringen ließ, damit es nun so viel weniger Veränderung von dem Fortschaffen leiden möchte, und anfänglich zu Sourdon, hernach auch zu Amiens die Weite eben dieses Sternes vom Zenith observirte, um also den zwischen diesen beyden Oertern inneliegenden Bogen des Mittags-Circkels zu bekommen, welchen er zu Bestimmung der Grösse eines Grades vom Umfang der Erde brauchte.

Es

Es ist zu bewundern, daß ohngeachtet derer Veränderungen, welche sich bey Fortschaffung eines so grossen Instruments, wenn auch gleich alle mögliche Vorsicht dabey gebraucht wird, zutragen können, Herr Picard dennoch zu einem so hohen Grad der Richtigkeit in seinen Observationen gelangen können, daß wenn man selbige mit demjenigen, so aus dem unsrigen geschlossen worden, vergleichet, der Unterschied nicht über 5 oder 6 Secunden ist, wie aus folgenden zu sehen, welches so ein hoher Grad einer richtigen Ausmessung ist, daß es gar schwer fället, denselben höher zu bringen.

Was uns anbelanget, deren Ausmessungen eine Länge von $8\frac{1}{2}$ Grad austragen, nemlich $2\frac{1}{2}$ Grad auf der Nord-Seite von Paris, und $6\frac{1}{2}$ Grad gegen Mittag, und zwar dieses in Gegenden, wo es würde gar schwer gehalten haben, Instrumente auf solche Art fortzuschaffen; so hatten wir zu genauer Bestimmung der Weite eines Sterns vom Zenith eine solche Art vonnöthen, die allemahl Statt funde, das Instrument mochte Veränderung gelitten haben, wie es wolte.

Wir liessen derohalben auf die Alidade, oder eiserne Regel dieses Instruments ein Fern-Glas AE (Fig. 4.) 3 Schuhe lang, befestigen, dessen Ende A, wo das Ocular stehet, auf dem Rande AB, und das andere Ende E, worinnen das Objectiv-Glas, auf einem eisernen Stab GE zu liegen kam, dergestalt, daß seine Axe mit dem Radius CF, welcher durch den Mittel-Punct C, und die Mitte des Randes F gehet, parallel lief, und in dieser Lage machten wir es feste. Vermittelst dieses so eingerich-

richteten Instruments kunten wir alle Sterne observiren, deren Weite vom Scheitel-Puncte bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel nicht grösser war als der Winckel BCF oder ACF, welcher in diesem Instrumente ohngefehr 6 Grade austruge.

Ehe noch dieses Fern-Glas so angebracht wurde, hatten wir schon die Fäden, welche im gemeinen Brenn-Puncte beyder Gläser einander recht wincklicht durchschneiden, gantz genau nach der Meeres-Fläche gerichtet, und nachdem es auf das Instrument war gebracht worden, untersuchten wir noch zu vielenmalen, ob sie richtig wären, welches durch Richtung des Fern-Glases nach einem horizontal liegenden Object geschahe, indem der Rand AB vertical stunde.

Wir richteten auch den Rand des Instruments so genau, als es nur möglich, auf die Fläche des Mittags-Circkels, welches in dergleichen Art Observationen eine sehr nöthige Vorsicht ist: denn so wenig auch nur die Fläche des Randes AB am Instrument (Fig. 5.) vom Mittags-Circkel AM nach der einen oder andern Seite abweichet, so fließt doch gleich hieraus, daß die Fäden DC und EF, von denen der eine in einer parallelen Fläche mit dem Rande lieget, und der andere auf denselben perpendicular ist, auch auf eben dieselbe Seite abzuweichen scheinen müssen; daher folglich ein durch den Mittags-Circkel gehender Stern S welcher einige Zeit dem Faden DC folgen solte, einen auf diesen Faden inclinirten Weg SI zu nehmen scheinen wird. Wann nun unser Instrument in die-

ſem Stande war, obſervirten wir vermittelſt gleichſtimmiger Höhen, die Zeit, in welcher etliche Sterne im Drachen und im Schwane, die nicht weit vom Zenith entfernet waren, durch den Mittags-Circkel giengen, und beſtimmeten zugleich ihren Durchgang durch den Mittags-Circkel vor die folgenden Tage, damit wir ihre Weiten vom Zenith in dem Augenblick des Durchganges, wo möglich, obſerviren könten, welches uns hernach zu Entdeckung der Urſache verſchiedener beſonderer Phänomenorum in der Höhe der Geſtirne vor und nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel ſehr nützlich war, welche Phänomena, wie ich davor halte, bisher noch von niemand waren angemercket worden, daher auch nicht unrecht wird gethan ſeyn, ſie hier zu beſchreiben.

Es iſt bekannt, daß die Sterne am höchſten über dem Horizont ſtehen, wenn ſie in dem obern Theile derer Circkel, die ſie um den Pol herum beſchreiben, durch den Mittags-Circkel gehen; wie auch daß ſie in die Höhe ſteigen, wenn ſie ſich dem Mittags-Circkel nähern, und herab ſteigen, wenn ſie ſich von ihm wieder entfernen: Dieſem ohngeachtet aber haben wir dennoch zu vielenmalen wahrgenommen, daß, wenn unſer Inſtrument genau auf dem Mittags-Circkel geſtanden, einige von uns obſervirte Sterne bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel nieder zu ſteigen, und hingegen bey ihrer Entfernung von demſelben höher zu kommen geſchienen, daß alſo zu der Zeit ihres Durchganges durch den Mittags-Circkel ihre Höhe kleiner befunden wurde als zuvor und darnach.

Die-

Diese von uns so offt bemerckte Umstände bewegten uns die Richtigkeit der Richtung der Faden am Fern-Glase, der Richtung der Fläche des Instruments und der Stunde des Durchganges dieser Sterne durch den Mittags-Circkel mit noch gröſſerer Sorgfalt, als wir vorher gebraucht hatten, zu untersuchen. Weil wir aber bey aller angewendeten Vorsicht beständig einerley wahrnahmen, so suchten wir hiervon die Ursache, und befunden, daß wenn das Instrument in der Fläche des Mittags-Circkels feste stunde, die auf der Mittags-Seite unserer halben Kugel nahe bey dem Zenith vorbey gehende Sterne in der That bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel tieffer herunter zu kommen, und nach ihrem Durchgange nach dem Maaß, als sie sich davon entfernen, immer höher zu steigen scheinen müssen; Da hingegen die auf der Nord-Seite vorbey gehende Sterne nach der ordentlichen Regel, bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel, auf- und bey ihrer Entfernung nieder zu steigen scheinen.

Um diese Sache zu erläutern, muß man das Fern-Glas des Instruments in einer verticalen Lage betrachten, dergestalt, daß wenn seine Axe genau auf das Zenith gerichtet worden, der horizontal liegende Faden AB (Fig. 6.) auf die Fläche des ersten Vertical-Circkels, der durch das Zenith und den Aequinoctial-Punct gehet; und der Faden CD, welcher auf jenen perpendicular ist, auf die Fläche des Mittags-Circkels fället. Es sey ein Stern S in Ansehung des Zeniths gegen Mittag zu gelegen, welcher bey seinem Durchgan-

ge durch den Mittags-Circkel unter dem Faden AB in S gesehen werde.

Dieser Stern, welcher vermöge seines täglichen Umlauffes um den Pol P von Mittag gegen Norden zu gehet, wird an einem Orte, als z. E. in B auf die Fläche des ersten Vertical-Circkels, in der das Auge stehet, treffen und folglich den in eben dieser Fläche befindlichen, und genau auf das Zenith gerichteten horizontalen Faden AB zu berühren scheinen. Es wird also das Ansehen gehabt haben, als wenn dieser Stern nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher gestiegen wäre, und seine scheinbare Höhe wird gröſſer seyn als bey dem Augenblick des Durchgangs, da der Stern in S stunde.

Eben dieser Ursachen halber hat der Stern S, ehe er noch an den Mittags-Circkel in S gekommen, in einem Puncte, als z. E. im Puncte A an die Fläche des ersten Vertical-Circkels, welche durch unser Auge gehet und den auf das Zenith gerichteten Faden AB getroffen. Es hat also der Stern damals höher geschienen, als zur Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel; welches zu erweisen war.

Aber gantz anders ist es mit einem Stern beschaffen, der gegen Norden zu zwischen dem Zenith Z und dem Pol P stehet, denn je weiter er sich vom Mittags-Circkel entfernet und dem Pol nähert, um so viel weiter kommet er auch von der Fläche des ersten Vertical-Circkels ab. Woraus folget, daß der Stern bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher scheinen muß,

als

als vorher, oder hernach; wie es die gemeine Regel mit sich bringet.

Diese Phänomena, welche in Observirung der Mittags-Höhen derer Gestirne wichtige Fehler verursachen können, und daher bey Ausübung der Astronomie sehr nöthig zu wissen sind, haben uns Anlaß gegeben zu untersuchen, wie weit dieselben statt finden: Da wir denn gefunden, daß sie bey allen Sternen, so zwischen dem Zenith und Aequator durch den Mittags-Circkel gehen, müssen wahrgenommen werden, woraus man folgende allgemeine Regeln ziehen kan.

1) Daß die Sterne, welche im Aequator, oder einem Circkel, der ihm sehr nahe ist, gehen, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel dem horizontalen Faden des Fern-Glases an einem genau auf dem Mittags-Circkel gerichteten Instrument zu folgen scheinen müssen, ohne zu steigen, oder zu fallen, die Oeffnung des Fern-Glases sey wie sie wolle.

2) Daß alle die Sterne, welche vom Aequator bis an das Zenith eine kleinere nördliche Abweichung haben, als die Pol-Höhe des Orts ist, wo observiret wird, in einem genau auf dem Mittags-Circkel gerichteten Instrument bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel, nieder zu steigen, bey der Entfernung aber in die Höhe zu gehen scheinen müssen.

3) Daß alle Sterne, die eine mittägige Abweichung haben, indem sie sich dem Mittags-Circkel nähern, aufzusteigen, und wenn sie von demselben abgehen, nieder zu gehen scheinen müssen.

4) Daß die Sterne, deren nördliche Abweichung grösser, als die Pol-Höhe des Orts wo man observiret, oder ihr doch wenigstens gleich ist, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel, im obern Theile ihres Circkels, wenn sie sich dem Mittags-Circkel nähern, in die Höhe zu gehen, und hingegen, wenn sie sich davon entfernen, nieder zu steigen scheinen müssen.

5) Daß gleichfalls die Sterne, deren nördliche Abweichung grösser ist, als die Höhe des Aequator, und die bey uns nicht untergehen, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel im untersten Theile ihres Circkels bey der Näherung zum Mittags-Circkel nieder, und bey der Entfernung von demselben in die Höhe steigen müssen.

Beweiß.

Es sey AZBH (Fig. 7.) der Mittags-Circkel des Orts der Observation, P der Pol, Z das Zenith, AB der Horizont, DMEL der Aequator, FQKY der Parallel-Circkel eines Sterns, dessen Abweichung grösser ist, als die Pol-Höhe eines Orts, wo observiret wird, GRST der Parallel-Circkel eines Sterns, dessen Abweichung kleiner als diese Pol-Höhe, HXIV ein anderer Parallel-Circkel, dessen Abweichung südlich ist, NSO die Fläche eines grossen Circkels der Himmels-Kugel, welche zwischen dem Aequator und Zenith durch den Mittags-Circkel gehet.

Wenn im ersten Fall, wo man annimmt, daß ein Stern im Aequator stehet, das Instrument auf den Mittags-Circkel gerichtet worden, und das

Fern-

Fern-Glas dergestalt erhöhet wird, daß sich der Stern bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel am horizontalen Faden befindet, und zwar an dem Orte, wo er den Vertical-Faden durchschneidet, welcher auf dem Mittags-Circkel fället; So wird sich dieser horizontale Faden, in einer durch unser Auge und den Stern gehenden und auf dem Mittags-Circkel perpendicular stehenden Fläche, befinden. Es gehet aber die Fläche des Aequator DMEL durch den Stern und unser Auge, und stehet recht wincklicht auf dem Mittags-Circkel AZB. Demnach wird der Horizontal-Faden des Fern-Glases mit der Fläche des Aequator überein treffen, woraus sich denn ergiebet, daß ein unter dem Aequator befindlicher Stern diesem horizontalen Faden beständig zu folgen scheinen muß, ohne bey seiner Näherung zu, oder Entfernung von dem Mittags-Circkel auf- oder abzusteigen, das Fern-Glas mag eine Oeffnung haben wie es will.

Bey einem Sterne S, dessen nördliche Abweichung ES kleiner ist, als der Bogen EZ, oder AP welcher die Pol-Höhe misset, ist die Fläche des Parallel-Circkels GRST, welchen er durch seinen täglichen Umlauff beschreibet, über die Fläche des Circkels NSO, welcher durch unser Auge und den horizontalen Faden des Fern-Glases gehet, erhaben, und berührt sie bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel in dem einzigen Puncte S. Da in allen andern Ständen des Sterns, vor und nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel, wie in a und in b, diese Puncte über die Fläche des Circkels NSO erhaben sind, so folget dar-

aus, daß der Stern über den horizontalen Faden des Fern-Glases, welcher der gemeine Tangente der zwey Circkel-Flächen NSO und GRST ist, zu stehen scheinen muß, woraus nothwendig zu schliessen, daß der Stern S in dem Augenblick seines Durchganges durch den Mittags-Circkel, weniger als vorhero und hernach, über den Horizont erhaben scheinen müsse.

Was die Sterne anbelangt, die eine mittägige Abweichung haben, so ist bey diesen die Fläche HXIV des Parallel-Circkels, welchen sie beschreiben, tieffer als der aus unsern Augen auf den Stern I zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel gerichtete Radius CI; Woraus folget, daß alle Puncte dieser Fläche unter dem Puncte I erscheinen müssen, und man folglich den Stern, wenn er sich dem Mittags-Circkel nähert, in die Höhe steigen, und in dem er sich davon entfernet, herunter gehen sehen muß.

Auf eben solche Art läst sich beweisen, daß ein Stern K, dessen nördliche Abweichung EK grösser als das Maaß der Pol-Höhe, nemlich der Bogen EZ oder AP, ist, bey seiner Näherung zum Mittags-Circkel auf, und bey seiner Entfernung von demselben nieder zu steigen scheinen muß; Weil die Fläche des Parallel-Circkels FQKY, welche er durch seinen täglichen Umlauff beschreibet, tieffer ist, als der Radius CK, welcher zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel von unserm Auge nach diesem Sterne zu gehet.

Man wird endlich wahrnehmen, daß die Fläche des Parallel-Circkels GRST eines Sterns

G,

G, dessen nördliche Abweichung E S oder D G gröſſer ist, als die Höhe des Aequator B E oder D A, und der folglich bey uns nicht untergehet, über den Radius C G, der zu der Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel im untersten Theile seines Tage-Circkels aus unserm Auge nach diesen Stern gehet, erhaben ist, und daß diesem zu Folge selbiger Stern, indem er sich dem Mittags-Circkel nähert, niedriger zu kommen, hingegen wenn er sich davon entfernet, höher zu steigen scheinen muß, wie zum Exempel

Aus diesen Anmerckungen erhellet, daß wenn ein Instrument auf den Mittags-Circkel fest gestellet worden, alle Stern-Höhen die ein wenig vor oder nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel genommen worden, falsch und mangelhafft sind, ausgenommen die Höhen derer Sterne, so nahe beym Aequator stehen. Und diese Fehler sind um so viel mercklicher, je mehr die Sterne vom Aequator abstehen, und dem Zenith nahe kommen, woraus man wahrnehmen kan, wie nöthig es sey, das Instrument genau auf die Fläche des Mittags-Circkels zu setzen, und die Höhen der Sterne in dem Augenblick ihres Durchganges durch den Mittags-Circkel zu nehmen.

Nachdem wir alle diejenigen Behutsamkeiten, welche die Höhen der Fix-Sterne so genau als möglich zu observiren nöthig sind, erkläret haben, finden wir vor dienlich, die von uns zu Bestimmung des Unterscheids zwischen denen Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen angestellten Observationen zu erzehlen.

Dieſe Obſervationen fiengen wir den 15 Julii des 1718 Jahres an, und erwehlten in dem Geſtirne des Drachens und Schwanes verſchiedene Sterne, welche nach dem Untergang der Sonne durch den Mittags-Circkel gehen muſten; Nach eben dieſen Sternen richteten wir das Fern-Glas des Inſtruments nach und nach, gegen die Süd- und Nord-Seite, und ſetzten dieſe Obſervationen ſo lange fort, bis wir viele von einem Sterne hatten, welche gantz genau einerley Weite vom Zenith gaben.

Die Weite vom Zenith des Sterns β im Drachen-Kopfe wurde obſerviret von 1°29′41″ gegen Norden.
Des Sterns γ im Drachen-Kopfe, von 0°30′30″ gegen Norden.
Des Sterns κ in denen Pfoten des Schwanes, von 1°50′2½″ gegen Norden.
Des Sterns ι in denen Pfoten des Schwanes, von 0°6′36½″ gegen Norden.
Des Sterns σ in denen Pfoten des Schwanes, von 1°26′22″ gegen Süden.
Des Schwantzes des Schwanes, von 6°45′45″ gegen Süden.

Weil die Theilungen des Inſtruments auf der andern Seite nicht ſo weit giengen als erforderlich ware, ſo kunten wir den Schwantz des Schwanes nur auf einer Seite obſerviren, und begnügten uns ſeine Weite vom Zenith durch Vergleichung derſelben mit andern Sternen, deren Weite wir ſchon genau wuſten, zu beſtimmen.

Unter denen andern Sternen wurde auch der

am Kopfe des Drachen, welchen Bayer γ nennet, und welcher der helleſte war, ſehr genau von uns obſerviret, und zwar um ſo viel mehr, weil man ihn am Tage ſehen kunte, und alſo nicht nöthig hatte das Objectiv-Glas durch ein Licht zu erleuchten, wodurch öffters auf dem Glaſe Refractionen verurſacht werden, welche die auf dem Faden befindliche Sterne ſcheinbarlich erhöhen oder erniedrigen.

Der Stern β war bey ſeinem Durchgang durch den Mittags-Circkel die meiſte Zeit von Wolcken bedecket, und es hielte ſchwer die übrigen 3 Sterne, welche man ſonſt nicht ſahe, als wenn der Himmel ſehr heiter war, zu obſerviren. Denn wir haben gefunden, daß es gar etwas ſeltſames ſey, die Lufft zu Dünkirchen ſo rein als zu Paris zu ſehen, auch an denen Tagen welche am heiterſten zu ſeyn ſcheinen; ſo gar, daß wir nicht mehr als nur einmal die Leyer bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel früh um 8 Uhr ſehen kunten, ob der Himmel gleich offtmals ohne eintzige Wolcke ware. Da wir ſie doch zu Paris durch eben dieſe Fern-Gläſer, und zwar wenn die Sonne höher über unſern Horizont iſt, gar wohl unterſcheiden können.

Als wir nun unſere Obſervationen den 10 Auguſt geendiget, reiſeten wir den 12 dieſes Monats von Dünkirchen ab, um wieder nach Paris zurück zu gehen, und daſelbſt an eben dieſen Sternen, zu eben derſelbigen Jahres-Zeit Obſervationen anzuſtellen, welches wir vor nothwendig hielten, um die durch die Bewegung dieſer Sterne in der Abweichung, oder auch durch die Parallaxis des jährli-

chen

sem Stande war, observirten wir vermittelst gleichstimmiger Höhen, die Zeit, in welcher etliche Sterne im Drachen und im Schwane, die nicht weit vom Zenith entfernet waren, durch den Mittags-Circkel giengen, und bestimmeten zugleich ihren Durchgang durch den Mittags-Circkel vor die folgenden Tage, damit wir ihre Weiten vom Zenith in dem Augenblick des Durchganges, wo möglich, observiren könten, welches uns hernach zu Entdeckung der Ursache verschiedener besonderer Phänomenorum in der Höhe der Gestirne vor und nach ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel sehr nützlich war, welche Phänomena, wie ich davor halte, bisher noch von niemand waren angemercket worden, daher auch nicht unrecht wird gethan seyn, sie hier zu beschreiben.

Es ist bekannt, daß die Sterne am höchsten über dem Horizont stehen, wenn sie in dem obern Theile derer Circkel, die sie um den Pol herum beschreiben, durch den Mittags-Circkel gehen; wie auch daß sie in die Höhe steigen, wenn sie sich dem Mittags-Circkel nähern, und herab steigen, wenn sie sich von ihm wieder entfernen: Diesem ohngeachtet aber haben wir dennoch zu vielenmalen wahrgenommen, daß, wenn unser Instrument genau auf dem Mittags-Circkel gestanden, einige von uns observirte Sterne bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel nieder zu steigen, und hingegen bey ihrer Entfernung von demselben höher zu kommen geschienen, daß also zu der Zeit ihres Durchganges durch den Mittags-Circkel ihre Höhe kleiner befunden wurde als zuvor und darnach.

Die-

Diese von uns so offt bemerckte Umstände bewegten uns die Richtigkeit der Richtung der Faden am Fern-Glase, der Richtung der Fläche des Instruments und der Stunde des Durchganges dieser Sterne durch den Mittags-Circkel mit noch gröſſerer Sorgfalt, als wir vorher gebraucht hatten, zu untersuchen. Weil wir aber bey aller angewendeten Vorsicht beständig einerley wahrnahmen, so suchten wir hiervon die Ursache, und befunden, daß wenn das Instrument in der Fläche des Mittags-Circkels feste stunde, die auf der Mittags-Seite unserer halben Kugel nahe bey dem Zenith vorbey gehende Sterne in der That bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel tieffer herunter zu kommen, und nach ihrem Durchgange nach dem Maaß, als sie sich davon entfernen, immer höher zu steigen scheinen müssen; Da hingegen die auf der Nord-Seite vorbey gehende Sterne nach der ordentlichen Regel, bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel, auf- und bey ihrer Entfernung nieder zu steigen scheinen.

Um diese Sache zu erläutern, muß man das Fern-Glas des Instruments in einer verticalen Lage betrachten, dergestalt, daß wenn seine Axe genau auf das Zenith gerichtet worden, der horizontal liegende Faden AB (Fig. 6.) auf die Fläche des ersten Vertical-Circkels, der durch das Zenith und den Aequinoctial-Punct gehet; und der Faden CD, welcher auf jenen perpendicular ist, auf die Fläche des Mittags-Circkels fället. Es sey ein Stern S in Ansehung des Zeniths gegen Mittag zu gelegen, welcher bey seinem Durchgan-

ge durch den Mittags-Circkel unter dem Faden AB in S gesehen werde.

Dieser Stern, welcher vermöge seines täglichen Umlauffes um den Pol P von Mittag gegen Norden zu gehet, wird an einem Orte, als z. E. in B auf die Fläche des ersten Vertical-Circkels, in der das Auge stehet, treffen und folglich den in eben dieser Fläche befindlichen, und genau auf das Zenith gerichteten horizontalen Faden AB zu berühren scheinen. Es wird also das Ansehen gehabt haben, als wenn dieser Stern nach seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher gestiegen wäre, und seine scheinbare Höhe wird gröſser seyn als bey dem Augenblick des Durchgangs, da der Stern in S stunde.

Eben dieser Ursachen halber hat der Stern S, ehe er noch an den Mittags-Circkel in S gekommen, in einem Puncte, als z. E. im Puncte A an die Fläche des ersten Vertical-Circkels, welche durch unser Auge gehet und den auf das Zenith gerichteten Faden AB getroffen. Es hat also der Stern damals höher geschienen, als zur Zeit seines Durchganges durch den Mittags-Circkel; welches zu erweisen war.

Aber gantz anders ist es mit einem Stern beschaffen, der gegen Norden zu zwischen dem Zenith Z und dem Pol P stehet, denn je weiter er sich vom Mittags-Circkel entfernet und dem Pol nähert, um so viel weiter kommet er auch von der Fläche des ersten Vertical-Circkels ab. Woraus folget, daß der Stern bey seinem Durchgange durch den Mittags-Circkel höher scheinen muß,

als

als vorher, oder hernach; wie es die gemeine Regel mit sich bringet.

Diese Phänomena, welche in Observirung der Mittags-Höhen derer Gestirne wichtige Fehler verursachen können, und daher bey Ausübung der Astronomie sehr nöthig zu wissen sind, haben uns Anlaß gegeben zu untersuchen, wie weit dieselben statt finden: Da wir denn gefunden, daß sie bey allen Sternen, so zwischen dem Zenith und Aequator durch den Mittags-Circkel gehen, müssen wahrgenommen werden, woraus man folgende allgemeine Regeln ziehen kan.

1) Daß die Sterne, welche im Aequator, oder einem Circkel, der ihm sehr nahe ist, gehen, bey ihrem Durchgange durch den Mittags-Circkel dem horizontalen Faden des Fern-Glases an einem genau auf dem Mittags-Circkel gerichteten Instrument zu folgen scheinen müssen, ohne zu steigen, oder zu fallen, die Oeffnung des Fern-Glases sey wie sie wolle.

2) Daß alle die Sterne, welche vom Aequator bis an das Zenith eine kleinere nördliche Abweichung haben, als die Pol-Höhe des Orts ist, wo observiret wird, in einem genau auf dem Mittags-Circkel gerichteten Instrument bey ihrer Näherung zum Mittags-Circkel, nieder zu steigen, bey der Entfernung aber in die Höhe zu gehen scheinen müssen.

3) Daß alle Sterne, die eine mittägige Abweichung haben, indem sie sich dem Mittags-Circkel nähern, aufzusteigen, und wenn sie von demselben abgehen, nieder zu gehen scheinen müssen.

lar-Linie ist im dritten Capitel von 125555 Toisen angegeben worden. Weil nun der Thurm zu Dünkirchen sehr nahe bey der Pariser Mittags-Linie stehet, so ist diese Weite dem Unterschied zwischen denen Parallel-Circkeln dieser beyden Städte bey nahe gleich, daher man also nur auf die bey unsern Ausmessungen erforderliche Reduction zu sehen hat, weil selbige auf einem über die Meeres-Fläche erhabenen Boden sind angestellet worden.

Zu dem Ende ist in Betrachtung zu ziehen, daß der obere Altan des Observatorium, wo wir unsere Observationen angefangen, ohngefehr 50 Toisen über der Meeres-Fläche erhaben ist, welches aus der Erhöhung dieses Altans über die Seine und dem Gefälle dieses Flusses von Paris bis an das Meer abgenommen worden.

Da wir auf unserer Reise dem Meere beständig näher kamen, befunden wir an den meisten Oertern, wo wir observirten, den Boden nicht mercklich höher als am Observatorium, und trafen keinen höhern Berg an, als den Mont-Cassel, dessen senckrechte Höhe über die Meeres-Fläche wir im Messen von 96 Toisen befunden. Man kan dahero 70 Toisen vor die mittlere Höhe des Boden, worauf wir unsere Ausmessungen angestellet, annehmen, welches den Diameter der Erde um eine gleiche Grösse, und ihren Umkreiß um 440 Toisen vermehret, welches eine Toise und einen Schuh auf einen Grad, und $2\frac{1}{2}$ Toise vor die Weite, zwischen Paris und Dünkirchen beträgt. Ziehet man diese von 125555 Toisen ab, so bekommt man die auf die Fläche des Meeres reducirte

Weite

Weite zwischen den Parallel-Circkeln der mittägigen Seite des Observatorium und des Dünkirchischen Thurmes von 125552½ Toisen.

Von der Höhe dieses Thurmes observirten wir die Tiefe unsers kleinen Observatorium unter dem Horizont von 17° 0′; Herr de la Navere, Ingenieur zu Dünkirchen, hat die Höhe des Thurms über der Fläche des Bodens, wo wir observirten, von 27 Toisen 2 Schuhen 5 Zollen auf Geometrische Art bestimmet; die Höhe des Auges über dem Altan des Thurms war 4½ Schuhe: Dieses alles zusammen giebt dem Auge eine Erhöhung von 28 Toisen 1 Schuh über den Boden. Wenn man nun hiervon 2 Toisen 3 Schuh, nemlich die Höhe des Daches des kleinen Observatorium über den Boden abziehet, so bleiben 25 Toisen 4 Schuhe vor die Erhöhung des Auges über das Dach des kleinen Observatorium übrig, vermittelst deren man die horizontale Weite des untern Theils des Thurms zu Dünkirchen von dem Ort, wo wir observirten, von 84 Toisen groß bekommt; werden ferner diese von 125552 Toisen abgezogen, weil dieser Ort, welcher fast unter einerley Mittags-Circkel mit dem Thurm gelegen, ihm gegen Mittag stunde, so wird dadurch die Weite zwischen den Parallel-Circkeln der mittägigen Seite des Pariser Observatorium, und des Orts, wo wir zu Dünkirchen observiret haben, von 125468 Toisen erhalten. Wenn endlich von dieser Weite 14 Toisen, um welche der Ort, wo wir zu Paris observirten, nördlicher ist als die mittägige Seite des Observatorium, abgezogen werden, so kömmt hieraus

die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln der Oerter, wo wir zu Paris und Dünkirchen obſerviret haben, von 125454 Toiſen.

Dividiret man nun dieſe 125454 Toiſen durch 2°12'9''30''', welche der zwiſchen denen Oertern unſerer Obſervationen inneliegende Bogen des Mittags-Circkels ſind, ſo wie er aus der Obſervation des Sterns γ im Drachen-Kopfe, welche die allergenaueſte unter unſern Obſervationen iſt, heraus kommt, ſo hat man die Gröſſe eines Grades in einem zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und Dünkirchen enthaltenen Mittags-Circkel, von 56960 Toiſen.

Vermöge der im Jahre 1719 angeſtellten Obſervation des Sterns γ, würde ein Grad ohngefehr 36 Toiſen gröſſer als nur beſtimmter maſſen ſeyn, hingegen würde man ihn durch die Obſervation der meiſten andern Sterne noch viel kleiner befinden, denen wir aber aus angeführten Urſachen den Stern γ vorziehen.

Da der Ort, wo wir zu Paris obſervirt haben, um 14 Toiſen nördlicher iſt, als die mittägige Seite des Obſervatorium, und der, wo wir zu Dünkirchen obſerviret, um 84 Toiſen ſüdlicher als der Thurm, ſo iſt die Weite zwiſchen dieſen zweyen Oertern um 98 Toiſen kleiner, als die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln der mittägigen Seite des Obſervatorium, und des Thurmes zu Dünkirchen. Auf dieſe 98 Toiſen gehen 6 Secunden eines Grads, welche zu 2° 12' 9'' 30''' nemlich dem, zwiſchen denen Oertern unſerer Obſervationen inneliegenden Bogen, hinzu gethan, den Bogen zwiſchen

schen der mittägigen Seite des Observatorium, und dem Dünkirchischen Thurme, von 2° 12′ 15″ 30‴ geben. Setzt man selbige der Pariser Pol-Höhe, welche 48° 50′ 10″ beträgt, zu, so erhält man die Pol-Höhe des Thurms zu Dünkirchen von 51° 2′ 25½″.

Das IV. Capitel.

Von der Grösse der Grade des Umkreisses der Erde.

Nachdem wir im vorhergehenden Capitel den zwischen Paris und Dünkirchen enthaltenen Bogen des Mittags-Circkels, und die hieraus erwachsende Grösse eines Grads bestimmet haben, so wollen wir selbige nunmehro mit Herrn Picards, und denen auf der ersten Reise von uns angestellten Observationen vergleichen.

Herr Picards Ausmessung der Erde erstreckt sich vom Parallel-Circkel der Stadt Amiens, welcher von 49° 54′ 46″ ist, bis an den Parallel-Circkel von Malvoisine, welcher 48° 31′ 48″ ist, und in diesem Raume, der ohngefehr einen und ein drittheil Grad ausmacht, hat er den Grad eines Mittags-Circkels 57060 Toisen groß befunden.

Unsere ersten Ausmessungen fangen sich auf dem Königlichen Pariser Observatorium an, welches unter dem Parallel-Circkel von 48° 50′ 10″ gelegen, und endigen sich zu Collioure, welches gegen der mittägigen Gräntze Franckreichs unter dem Parallel-Circkel von 42° 31′ 14″ lieget. In die-

ser Weite, welche 6° 18′ 56½″ beträgt, ist die Grösse eines Grads auf 57057 Toisen bestimmet worden.

Unsere letzten Observationen haben sich endlich von Paris bis nach Dünkirchen erstreckt, und in dieser Weite, welche 2° 12′ 15½″ lang ist, haben wir den Grad 56960 Toisen groß befunden. Es erhellet also deutlich genug, daß die Grade eines Mittags-Circkels um so viel grösser sind, je näher sie dem Aequator kommen, und im Gegentheil nach dem Maaße, als sie sich dem Pol nähern, kleiner werden, woraus man schliessen kan, daß der Umkreiß der Erde nicht Circkelrund sey.

Um nun dessen Länge von einem Pol bis zu dem andern genau zu erkundigen, solte man die Grösse aller Grade eines Mittags-Circkels, so wol durch trigonometrische Operationen, als auch durch Observirung der Sterne, so wie es von uns geschehen, bestimmen. Weil aber diese Art wegen der Meere und unbewohnten Länder, welche unter einem Mittags-Circkel befindlich, und welche zu durchreisen unmöglich ist, sich nicht anbringen läßt, so wollen wir die Grösse dieses Umfanges auf andere Art auszumessen versuchen, vorhero aber beweisen, daß die durch die Berge verursachten Ungleichheiten ungerechnet, die obere Fläche der Erde die Figur einer gegen die Pole verlängerten Ellipsis haben müsse, welche die Eigenschafft hat, daß wenn sie durch die auf ihrer Ober-Fläche aufgerichteten Perpendicular-Linien in Grade getheilet worden, ein jeder von diesen Graden, indem er sich dem Pole nähert, abnimmt, und wenn er sich davon entfernet, an seiner Grösse zunimmt. Es

Es sey B K C (Fig. 8) eine Ellipsis, welche den Umkreiß der Erde vorstellet, deren Pole B und C an denen Enden der langen Axe B C befindlich, und in welcher die Brenn-Puncte E und F nach Gefallen angenommen seyn. Auf dem Umkreiß der Ellipsis seyen verschiedene Puncte G, H, I, K, woraus die Perpendicular-Linien G Z, H L, I M, K N, nach dem Zenith zu aufgerichtet stehen. Wenn man diese Linien in die Ellipsis hinein verlängert, so ist aus ihrer Eigenschafft klar, daß sie einander in denen Puncten O, R, S, schneiden, welche Puncte also gelegen sind, daß der Punct O dem Puncte H näher seyn wird als der Punct R und der Punct R dem Puncte I viel näher als der Punct S.

Solchergestalt kan man vorjetzo die Ober-Fläche der Ellipsis, als wenn sie aus einer unzehligen Menge kleiner Circkel-Bogen G H, H I, I K, zusammen gesetzt wäre, ansehen. Wenn man nun annimmt, daß die Puncte G, H, I, K, dergestalt stehen, daß die Weite des Pols vom Zenith eines jeden dieser Oerter um eine gleiche Grösse unterschieden ist, dergestalt, daß der Winckel P G Z oder B Q Z, welcher den Abstand des Pols vom Zenith des Puncts G misset, vom Winckel T H L, welcher die Entfernung des Pols vom Zenith des Puncts H misset, um eben so viel unterschieden ist, als der Winckel T H L vom Winckel V I M, und der Winckel V I M von Winckel X K N; so wird man finden, daß die Winckel G O H, H R I und I S K einander gleich sind: Denn der Winckel P G Z oder T Y Z ist dem Winckel T H L, weniger dem Winckel G O H gleich. Gleichergestalt

iſt der Winckel T H L oder V ω L dem Winckel V I M, weniger dem Winckel H R I, und der Winckel V I M, oder X x M dem Winckel X K N weniger dem Winckel I S K gleich. Durch die Conſtruction aber ſind die Winckel P G Z, T H L, V I M, X K N um eine gleiche Gröſſe von einander unterſchieden. Daher die Winckel G O H, H R I und I S K, nemlich der Unterſchied dieſer Winckel, einander gleich ſind. Dieſe gleichen Winckel G O H, H R I, I S K haben zu ihren Seiten die Linien G O, O H, H R, R I, I S, und S K; Es ſind aber die Seiten G O und O H kleiner als die Seiten H R, R I, desgleichen ſind die Seiten H R, R I wieder kleiner als die Seiten I S, S K. Derohalben wird der zwiſchen denen kleinſten Seiten G O, O H gelegene Bogen G H kleiner ſeyn, als der Bogen H I, der zwiſchen denen gröſſern Seiten H R und R I *inne* lieget, und gleicher Urſachen wegen wird der Bogen H I kleiner als der Bogen I K ſeyn; woraus folget, daß wenn man der Erde die Figur einer gegen die Pole verlängerten Ellipſis beylegt, die gleichen Theile eines Mittags-Circkels, dergleichen die Grade, Minuten und Secunden ſind, ungleiche Zwiſchen-Räume auf der Ober-Fläche der Erde begreiffen, welche bey Näherung zu denen Polen kleiner, und bey der Entfernung von ſelbigen gröſſer werden; welches zu erweiſen war.

Nachdem nun die Figur der Erde alſo feſtgeſetzet, ſo iſt nunmehro um ihre Ausmeſſung zu wiſſen, nöthig, daß man ſie eben, wie auf der Himmels-Kugel geſchicht, in Grade theilen, und die Gröſ-

Gröſſe eines jeden von dieſen Graden beſtimmen könne, welches folgender maſſen geſchehen muß.

Man ziehe von einem der Brenn-Puncte in der Ellipſis E (Fig. 8.) die Linie ED die mit der Axe BC einen Winckel BED machet, welcher der gegebenen Weite des Pols vom Zenith gleich ſey. Man nehme ferner mit einem Circkel die Länge der Axe BC und beſchreibe mit derſelben aus dem andern Brenn-Puncte F einen Circkel-Bogen, welcher in D die Linie ED ſchneidet. Ziehet nachgehends FD, welche in G die Ellipſis ſchneidet. Ich ſage, daß der Punct G auf der Fläche der Ellipſis in der gegebenen Weite vom Pol ſtehet, dergeſtalt, daß wenn aus dieſem Puncte die Linie GZ welche, wenn man ſie verlängert, die Axe in Q ſchneidet, auf die Ober-Fläche der Ellipſis perpendicular, und GP mit der Axe BC welche nach dem in unendlicher Entfernung angenommenen gerichtet ſeyn muß, Parallel gezogen wird; der Winckel BQZ oder PGZ, welcher die Weite des Pols vom Zenith des Puncts G miſſet, die gegebene Zahl Grade enthält. Auf gleiche Art wird man die Puncte H, I, K, in der verlangten Weite vom Pol finden.

Beweiß.

Vermöge der Conſtruction, iſt FD der Axe BC gleich; vermöge der Eigenſchafft der Ellipſis aber iſt BC ſo groß als EG und GF zuſammen; ziehet man von dieſen FG, ſo beyden gemein iſt, ab, ſo wird EG der Linie GD gleich ſeyn. Die Winckel DEG und EDG, ſind alſo einander gleich, und folglich ein jeder die Helffte des äuſſern

Winckels EGF. Vermöge der Eigenschafft der Ellipsis aber, ist der Winckel EGF durch die Perpendicular-Linie GQ in zwey gleiche Theile getheilet; Dahero der Winckel EGQ die Helffte des Winckels EGF, und folglich dem Winckel DEG gleich seyn wird, woraus folget, daß die Linie GQ und ED parallel, und der Winckel BQZ dem Winckel BED gleich, welcher letztern durch die Construction der gegebenen Weite des Pols vom Zenith gleich gemacht worden. Es wird also der Winckel BQZ das Maaß der gesuchten Weite des Pols vom Zenith seyn; welches zu erweisen war.

Wenn also die Ellipsis in Grade getheilet, kan man durch Rechnung so wohl die Lage aller Puncte, als H, I, K, welche die Grösse der Grade andeuten, als auch die Weite zwischen diesen Puncten bestimmen, wenn man setzt, daß sich verhalten wie FD oder BC zu EF, also der Sinus des Winckels BED, nehmlich die gegebene Weite des Pols vom Zenith, zu dem Sinus des Winckels EDF oder DEG, davon die Grösse folglich bekannt seyn wird. Wenn dieser Winckel DEG zu dem Winckel BED, der gegebenen Weite des Pols vom Zenith des Puncts G hinzu gesetzet wird, so bekommt man die Grösse des Winckels BEG, welchen die aus dem Brenn-Punct nach dem gesuchten Punct G gezogene Linie EG mit dem Bogen der Ellipsis macht. Man wird also nunmehro in dem Triangel EGF, darinne die Seite EF, wie auch der Winckel EGF, welcher noch einmal so groß, als der Winckel DEG, und endlich auch der

Win-

Winckel FEG, als das Supplement des Winckels BEG, bekannt sind, den Werth der Seite EG in Theilen der Axe BC bekommen.

Auf eben diese Art wird man auch die Winckel BEH, BEI und BEK, wie auch den Werth der Linien EH, EI, EK vor die Weite des Pols vom Zenith aller Grade des Umfangs der Erde finden, und in denen recht linigten Triangeln GEH, HEI, IEK, deren Seiten, GE, EH, EI, EK, wie auch die zwischen diesen Seiten inneliegende Winckel, welche der Unterschied zwischen denen oben bestimmten Winckeln BEG, BEH, BEI und BEK sind, bekannt, den Werth der zwischen jeden Grade enthaltenen Sehnen GH, HI, IK erkennen.

Solchergestalt wird man die genaue Verhältnisse derer Sehnen, vor jeden Grad des Umkreisses der Erde, haben in dem Fall, da man ihren Umfang vor elliptisch annimmt, und weil die Verhältniß, welche diese Sehnen unter einander haben, von der Verhältniß derer elliptischen Bögen, unter denen sie gezogen sind, nicht mercklich unterschieden, so bekommt man zu gleicher Zeit die Verhältniß zwischen denen Graden des elliptisch angenommenen Umkreisses der Erde.

Wenn man die Sache noch genauer haben wolte, könte man die Verhältniß zwischen denen Sehnen der halben und Viertel Grade, ja selbst der Minuten des Umfangs der Erde, durch Rechnung finden, auf welche Art der Unterschied zwischen den Bögen und Sehnen gantz und gar unmercklich seyn würde. Wenn man aber betrachtet, daß der Bogen eines Grades von einem Mit-

tags-Circkel der Erde nicht mehr als ohngefehr 4 Schuh gröſſer iſt, als die unter ihm gezogene Sehne; So iſt gar leicht zu urtheilen, daß der Unterſchied zwiſchen den Verhältniſſen der Sehnen jedes Grads und den elliptiſchen Bögen, unter welchen ſie gezogen ſind, nicht mercklich ſeyn kan, zumal da unſere zu Beſtimmung der Gröſſe der Grade angeſtellte Obſervationen nicht nach der Krümme des Umkreiſſes der Erden, ſondern nach geraden Linien geſchehen ſind.

Nachdem wir uns nun der jetzt erklärten Art zu unſern Obſervationen bedienet, haben wir gefunden, daß wenn man die Excentricität der Erde von 14400 ſolchen Theilen annimmt, deren der Radius 100000 hat, welches ohngefehr wie 1 zu 7 iſt, dieſe Ellipſis die Figur eines Mittags-Circkels der Erde, ſo wie er aus unſern Ausmeſſungen entſtehet, ziemlich genau vorſtellet.

Man findet zum Exempel, daß der zwiſchen der Pol-Höhe von 48 und 49 Graden inneliegende Grad, dergleichen um die Gegend von Paris iſt, 57005 Toiſen hält; daß in der Länge von Franckreich die Gröſſe des Grades nach dem Pol zu, ohngefehr um 31 Toiſen abnimmt, und in der Entfernung vom Pol, auch ohngefehr um eben ſo viel zunimmt, daß alſo der Grad zwiſchen den Parallel-Circkeln von 50 und 51 Graden 56944 Toiſen 2 Schuhe, und der Grad zwiſchen den Parallel-Circkeln von 42 und 43 Graden 57192 Toiſen, 4 Schuhe austrägt.

Wenn die in der Länge unſerer Ausmeſſungen enthaltene Grade zuſammen genommen werden,

den, findet man, daß die Weite in Toiſen, welche denen $6^{\circ}\,18'\,56\frac{1}{7}''$ zukömmt, ſo zwiſchen den Parallel-Circkeln von Paris und Collioure enthalten, 360602 Toiſen ausmachet, und alſo nur 2 Toiſen weniger als dieſelbe durch trigonometriſche Operationen gefunden worden, als welche 360604 Toiſen vor dieſelbe gegeben haben; Wie auch, daß die Weite, welche denen zwiſchen den Parallel-Circkeln von Collioure und Dünkirchen enthaltenen $8^{\circ}\,31'\,11\frac{5}{8}''$ zukömmt, 486156$\frac{1}{4}$ Toiſen groß iſt, ebenſo, wie es von uns beſtimmet worden.

Die Ungleichheit zwiſchen den Graden einerley Mittags-Circkels iſt, in dem Falle da der Umfang der Erde elliptiſch angenommen wird, nicht allezeit von einerley Gröſſe. Unter dem Parallel-Circkel von 45 Graden, iſt ſie ſo groß als nur möglich. Sie nimmt hierauf ſo wohl nach dem Aequator, als nach dem Pole zu faſt um ein gleiches ab, wo ein Grad von dem andern nur um 7 oder 8 Schuh unterſchieden iſt. Dieſes ſind auch die Gräntzen des gröſten und kleinſten Grades von einem Mittags-Circkel der Erde, in dem ein Grad beym Aequator 58019 Toiſen 4 Schuhe und bey den Polen 56224 Toiſen 4 Schuhe groß iſt, daß alſo zwiſchen dem gröſten und kleineſten Grade in einem Mittags-Circkel ein Unterſchied von 1795 Toiſen anzutreffen.

Hieraus folget, daß die Oerter, an denen ſich am beſten erkennen läßt, ob in den Graden eines Mittags-Circkels einige Ungleichheit vorhanden ſey, um 45 Grad herum liegen, wie diejenigen ſind, woſelbſt wir unſere Ausmeſſungen angeſtellet haben.

Nach-

Nachdem nun die Verhältniß der Grade zu der Axe der Erde und zu der Weite zwischen den Brenn-Puncten bekannt ist, wird man die Länge dieser Axe von 6579368 Toisen erhalten, und die Weite zwischen denen Brenn-Puncten von 947434 Toisen, oder ohngefehr 474 unserer Meilen, deren jede 2000 Toisen hält, wie unsere Meilen um Paris sind.

Man kan auch die Grösse der kleinen Axe, welche den Diameter des Aequator der Erde vorstellet, finden. Denn da in dem rechtwincklichten Triangel KAE (Tab. II. Fig. 1.) sowohl die Seite AE als die Helffte der Weite zwischen den beyden Brenn-Puncten, nebst der Hypothenuse EK, welche den Eigenschafften der Ellipsis zu Folge dem halben grossen Diameter BC gleich ist, bekannt, so wird man den Werth von AK, dessen doppeltes IK den Diameter des Aequator ausmacht, und 6510796 Toisen beträgt, um 68572 Toisen, oder 34 unserer Meilen kleiner als die Axe BC haben.

Es wird dannenhero der Unterschied zwischen der Axe der Erde, und den Diameter des Aequator der 95ste Theil dieses Diameters seyn, und also weit gröſſer als der von denen Herren Huygens und Neuton angegeben, welche davor gehalten, daß die Erde an den Polen gedruckt sey; indem der erstere von ihnen den Unterschied zwischen dem Diameter des Aequator, und der Axe der Erde nicht mehr als um den 578sten Theil dieses Diameters, und der andere nicht gröſſer als den 230sten Theil desselben befunden.

Nachdem nun also der Diameter des Aequator bekannt, erhält man seinen Umfang von

20454274

20454274 Toiſen, welche durch 360 dividiret, die Gröſſe der Grade im Aequator, welche hier einander gleich angenommen ſind, von 56817 Toiſen giebt, ohngefehr wie der Grad im Mittags-Circkel, welcher 36 Grad vom Pol abſtehet.

Wenn man die Grade des Mittags-Circkels zuſammen addirt, wird man ſeinen Umfang von 20563100 Toiſen haben. Selbiger iſt alſo um 108826 Toiſen, oder ohngefehr 54 unſerer Meilen von dem Umfange des Aequator unterſchieden, um ſo viel nemlich der Umfang der Erde in einem von ihren Mittags-Circkeln, gröſſer als ihr Umfang im Aequinoctial-Circkel iſt.

Aus dieſer angenommenen Elliptiſchen Figur der Erde, kan man auch den Diameter, den Umfang und die Grade eines jeden Parallel-Circkels beſtimmen: Denn da in dem rechtwincklichten Triangel ELH, indem LH den halben Diameter des Parallel-Circkels des Puncts H vorſtellet, der Winckel LEH ſo wol als die Hypothenuſe EH bekannt ſeyn, ſo wird man den Werth von LH dem halben Diameter des Parallel-Circkels des Puncts H bekommen, deſſen Umfang und Grade hierdurch gleichfals bekannt werden.

Da nun auf dieſe Art die Gröſſe der Grade in denen Mittags- und Parallel-Circkeln der Erde beſtimmet iſt, kan man ſie in Verfertigung der Erd-Kugel und Land-Charten gebrauchen.

Um ihre Beſchreibung zu erleichtern, haben wir eine Tabelle verfertiget, in welcher die Gröſſe aller Grade des Mittags-Circkels von denen Polen an, bis zu dem Aequator in Toiſen und Schuhen verzeichnet iſt.

Da-

Pol-Höhe.	Weite des Pols vom Zenith.	Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel.		Pol-Höhe.	Weite des Pols vom Zenith.
Grade.	Grade.	Toiſ.	Schuhe	Grade.	Grade.
90	0	56224	4	60	30
89	1	56225	5	59	31
88	2	56228	2	58	32
87	3	56232	1	57	33
86	4	56237	1	56	34
85	5	56243	2	55	35
84	6	56250	3	54	36
83	7	56258	3	53	37
82	8	56267	2	52	38
81	9	56277	0	51	39
80	10	56287	3	50	40
79	11	56299	0	49	41
78	12	56311	3	48	42
77	13	56324	5	47	43
76	14	56339	1	46	44
75	15	56354	5	45	45
74	16	56370	4	44	46
73	17	56387	5	43	47
72	18	56405	5	42	48
71	19	56424	4	41	49
70	20	56444	3	40	50
69	21	56465	1	39	51
68	22	56486	4	38	52
67	23	56508	5	37	53
66	24	56531	4	36	54
65	25	56555	1	35	55
64	26	56579	2	34	56
63	27	56604	1	33	57
62	28	56629	4	32	58
61	29	56655	5	31	59
60	30			30	60

Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel.		Pol-Höhe	Weite des Pols vom Zenith.	Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel.	
Toiſ.	Schuhe	Grade.	Grade.	Toiſ.	Schuhe
56682	5	30	60	57580	3
56710	3	29	61	57607	2
56738	3	28	62	57633	4
56766	5	27	63	57659	2
56795	4	26	64	57684	3
56824	5	25	65	57709	0
56853	2	24	66	57732	4
56884	0	23	67	57755	4
56914	0	22	68	57777	5
56944	2	21	69	57799	1
56975	0	20	70	57819	3
57006	0	19	71	57838	5
57037	0	18	72	57857	1
57062	1	17	73	57874	3
57099	2	16	74	57890	2
57130	3	15	75	57905	4
57161	3	14	76	57920	2
57192	4	13	77	57934	0
57223	4	12	78	57946	4
57254	3	11	79	57958	2
57285	2	10	80	57969	0
57316	0	9	81	57978	4
57346	4	8	82	57987	2
57377	1	7	83	57995	0
57407	3	6	84	58001	4
57437	3	5	85	58007	2
57467	1	4	86	58012	0
57496	2	3	87	58015	4
57525	0	2	88	58018	2
57553	0	1	89	58019	4
		0	90		

Das V. Capitel.

Von der Gröſſe der Grade eines Mittags-Circkels, wenn man ſie einander gleich annimmet.

IM vorhergehenden Capitel haben wir die Gröſſe der Grade eines Mittags-Circkels beſtimmet, und zwar auf die Art, wie ſie aus der Vergleichung unſerer ſo wohl auf der Mittags- als Nord-Seite des königlichen Pariſer Obſervatorium angeſtellten Obſervationen entſtehet.

Weil es wegen der Weite des Obſervatorium von dem ſüdlichen Ende des Königreichs nicht möglich war in einer Jahres Zeit zuſammengehörige Obſervationen an den Fix-Sternen anzuſtellen, ſo ſahen wir uns genöthiget, bis auf das folgende Jahr zu warten, und muſten annehmen, daß dieſe Sterne nach Verlauff eines Jahres keine andere Bewegung als die ſo man ihnen nach der Länge beylegt, gehabt, welches ihre Abweichung um eine bekannte Gröſſe verändert.

Und dieſes ſcheinet auch wohl gegründet zu ſeyn, weil ſich kein mercklicher Unterſchied zeigte, als wir dieſe Obſervationen zwey Jahr darnach von neuen vornahmen.

Was die auf unſerer letzten Reiſe, an dem nördlichen Ende des Königreichs angeſtellten Obſervationen betrifft, haben wir es dahin eingerichtet, daß die zu ihnen gehörigen auf dem Obſervatorium wenigſtens binnen Monaths-Friſt vorgenommen wurden, um die phyſiſchen Ungleichheiten

ten, welche, wie man angemerckt, die Lage etlicher Fix-Sterne zu verschiedenen Jahres-Zeiten verändern, zu vermeiden; Und also kan man glauben, daß hierdurch so wenig als durch die Theilung unserer Instrumente, deren Richtigkeit wir mit grosser Sorgfalt untersucht haben, einiger mercklicher Fehler hat entstehen können.

Wenn man nun in Erwartung bis diese Observationen durch andere zu eben dem Ende angestellte bekräfftiget worden, unterdessen die Grösse der in der gantzen Länge des Königreichs gleich angenommenen Grade wissen will; so wird man aus obangeführtem, nach Anstellung aller nöthigen Reductionen, die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Collioure und Dünkirchen 486156 Toisen groß befinden.

Wenn diese Weite durch $8° 31' 11\frac{1}{8}''$, nemlich den zwischen den Parallel-Circkeln dieser zwey Städte inne gelegenen Bogen des Mittags-Circkels dividiret wird, findet man die Grösse des Grades eines Mittags-Circkels, einen dem andern zu Hülffe, von 57061 Toisen, welches Herrn Picards Bestimmung so nahe kommt, daß wir vor gut befunden haben, dieselbe beyzubehalten.

Grösse des Umkreisses der Erde.

WEnn man die Erde von einer sphärischen Figur annimmt, wird man ihren Umkreiß von 20541600 Pariser Toisen bekommen.

Grösse des Diameter der Erde.

WEil die Verhältniß des Umkreisses des Circkels zu seinem Diameter bekannt ist, so wird man den Diameter der Erde von 6538594 Pariser Toisen, und ihren halben Diameter von 3269297 Toisen erhalten.

Grösse der Meilen.

DJe Grösse der Meilen ist eine ziemlich-willkührliche Sache, weil sie so gar in verschiedenen Provintzen eines Königreichs unterschieden sind, unterdessen kan man sie auf drey unterschiedene Arten Meilen reduciren, nemlich auf die Meile, wie sie um Paris herum ist, welche hält

2000 Toisen,

Die gemeine Meile derer 25 auf einen Grad gehen, und 9000 auf den Umkreiß der Erde gerechnet werden, von 2282 Toisen,

Die See-Meile derer 20 auf einen Grad, und folglich 7200 auf den Umkreiß der Erde gehen, von 2853 Toisen.

Gröſſe der Minuten und Secunden eines Grades in einem Mittags-Circkel.

Minuten	Toiſen	Secund	Toiſen	Schuhe	Zolle.
1	951	1	15	5	1
2	1902	2	31	4	2
3	2853	3	47	3	3
4	3804	4	63	2	4
5	4755	5	79	1	6
6	5706	6	95	0	7
7	6657	7	110	5	8
8	7608	8	126	4	9
9	8559	9	142	3	10
10	9510	10	158	3	0
11	10461	11	174	2	1
12	11412	12	190	1	2
13	12363	13	206	0	3
14	13314	14	221	5	4
15	14265	15	237	4	6
16	25216	16	253	3	7
17	16167	17	269	2	8
18	17118	18	285	1	9
19	18069	19	301	0	10
20	19020	20	317	0	0
21	19971	21	332	5	1
22	20922	22	348	4	2
23	21873	23	364	3	3
24	22824	24	380	2	4
25	23775	25	396	1	6
26	24726	26	412	0	7
27	25677	27	427	5	8
28	26628	28	443	4	9
29	27579	29	459	3	10
30	28530	30	475	3	0

Grösse der Minuten und Secunden eines Grades in einem Mittags-Circkel.

Minuten	Toisen	Secund	Toisen	Schuhe	Zolle.
31	29481	31	491	2	1
32	30432	32	507	1	2
33	31383	33	523	0	3
34	32334	34	538	5	4
35	33285	35	554	4	6
36	34236	36	570	3	7
37	35187	37	586	2	8
38	36138	38	602	1	9
39	37089	39	618	0	10
40	38040	40	634	0	0
41	38991	41	649	5	1
42	39942	42	665	4	2
43	40893	43	681	3	3
44	41844	44	697	2	4
45	42795	45	713	1	6
46	43746	46	729	0	7
47	44697	47	744	5	8
48	45648	48	760	4	9
49	46599	49	776	3	10
50	47550	50	792	3	0
51	48501	51	808	2	1
52	49452	52	824	1	2
53	50403	53	840	0	3
54	51354	54	855	5	4
55	52305	55	871	4	6
56	53256	56	887	3	7
57	54207	57	903	2	8
58	55158	58	919	1	9
59	56109	59	935	0	10
60	57060	60	951	0	0

Verhältniß der Maaße in verschiedenen Ländern.

Ob schon die Länge des Königlichen Schuhes, dessen wir uns in unsern Ausmessungen bedienet haben, fast in allen fremden Ländern bekannt ist; So haben wir dennoch, damit diejenigen, so die Verhältniß dieses Schuhes zu denen ihnen bekannten Maassen nicht so genau wissen, von dieser Arbeit doch einigen Nutzen ziehen, und sich derselben in Beschreibung ihrer Länder bedienen können, allhier die Verhältniß des Königlichen Schuhes zu den fremden Maaßen, davon wir einige Kenntniß erlangen können, zu geben, vor nöthig befunden.

Einige von diesen Maaßen sind uns mitgetheilet worden, und andere haben wir mit vieler Sorgfalt in Italien an den Orten, wo sie gebräuchlich sind, selbst genommen, woselbst wir auch bemerckt haben, daß der von Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde angeführte Bolognesische Schuh etwas kleiner ist, als der, welcher in dem Saale der Collegien öffentlich stehet, wie auch, daß er die Florentinische Tuch-Elle, so nur allein in der Handlung bräuchlich ist, an statt der Florentinischen geometrischen Elle, deren man sich in der Geographie und bey dem Bau-Wesen bedienet, genommen habe.

Diejenigen, denen kein einiges von diesen Maassen bekannt ist, können sich der Penduln, die zu Paris 3 Schuh acht und eine halbe Linie lang seyn müssen, wenn ihre Bewegungen just in einer Secunde Zeit geschehen sollen, bedienen. Dieses Maaß ist, so viel als mercklich, fast in gantz Euro-

pa einerley, und man könte es vor ein allgemeines Maaß annehmen, wenn die Penduln in allen Ländern von gleicher Länge wären, welches wider die zu Cayenne in America und am Capo verde in Africa angestellten Erfahrungen streitet, wie aus dem Buche, worinnen die Reisen der Academie beschrieben sind, zu ersehen.

Der Pariser Schuh hat 12 Zoll, und jeder Zoll 12 Linien, wenn man also jede Linie in zehen Theile getheilt annimmt, so hält der Pariser Schuh 1440 Theile

Der Bolognesische	1682
Der Dänische	1404
Der Rheinländische oder Leydner	1390
Der Londnische	1350
Der Schwedische	1316
Der Römische im Capitolium	1306
Der Dantziger	1272
Der Amsterdammische	1258
Der Neapolitanische Palmo	1169
Der Genuesische Palmo	1113
Der Palmo zu Palermo	1073
Der Römische Palmo	990
Die Pologneser Elle	2640
Die Florentinische Geometrische Elle	2430
Die Elle zu Parma und Piacenza	2423
Die Elle zu Reggio	2348½
Die Mayländische Elle	2166
Die Elle zu Brescia	2075
Die zu Mantua	2062

Unsern Ausmessungen zu Folge ist eine Tertie des Umfangs der Erde zu dem Pariser Schuhe wie 2282 zu 1440.

Die-

Dieſes Maaß iſt das Mittel zwiſchen den Verhältniſſen, die die Ellen der meiſten Italiäniſchen Städte zu dem Pariſer Schuh haben, und könte gar wohl die Geographiſche Elle genennet werden.

Höhe der ſcheinbaren Meeres-Fläche über der wahren.

Wenn man die Erde von Sphäriſcher Figur annimmt, ſo iſt die Fläche des Meeres oder des Waſſers, welche ſich nach der Rundung des Umkreiſſes der Erde richtet, von der ſcheinbaren Fläche, welche der Tangente dieſes Umkreiſſes vorſtellet, gar ſehr unterſchieden, deßwegen man beym Waſſer-Wägen dieſen Unterſcheid mit rechnen muß.

Weil der halbe Diameter der Erde durch unſere Obſervationen auf 3269297 Toiſen beſtimmet worden, ſo kan man vor jede Minute und Secunde ihres Umkreiſſes die Höhe der ſcheinbaren Meeres-Fläche über der wahren finden, welches der Uberſchuß des Secanten über dem Radius iſt. Wir haben dieſe Höhen bis auf eine Weite von zwey Graden, wo die ſcheinbare Meeres-Fläche faſt 2000 Toiſen über die wahre beträgt, ausgerechnet, welche noch mehr iſt als die Höhe des Canigou, der einer der höchſten Pyreneiſchen Berge iſt.

Man kan ſich dieſer Höhen zu Beſtimmung der Elevation eines nahe am ſcheinbaren Horizont befindlichen Orts bedienen, wenn ſeine Weite bekannt iſt, und wenn im Gegentheil die Höhe eines Orts, der am ſcheinbaren Horizont liegt, bekannt iſt, ſo kan man ſeine Weite von dem Orte, da man ihn ſiehet, finden.

Tabelle der Höhe der ſcheinbaren Meeres-Fläche über der wahren.

Secunden.	Toiſen.	Schuhe.	Zolle.	Linien.
0	0	0	0	0
5	0	0	0	0 5/6
10	0	0	0	3 1/3
20	0	0	1	1 1/3
30	0	0	2	
40	0	0	4	5 1/3
50	0	0	6	11 1/4
Minuten				
1	0	0	10	0
2	0	3	3	10 2/3
3	1	1	5	9
4	2	1	3	
5	3	2	9	
6	4	5	11	
7	6	3	9	
8	8	5	2	
9	11	1	3	
10	13	5	0	
11	16	4	5	
12	19	5	6	
13	23	2	3	
14	27	0	8	
15	31	0	8	
16	35	2	4	
17	39	5	8	
18	44	4	8	
19	49	5	3	
20	55	1	6	
21	60	5	6	
22	66	5	2	
23	73	1	0	
24	79	4	0	
25	86	2	8	
26	93	3	0	
27	100	5	0	
28	108	2	8	
29	116	2	0	
30	124	2	11	

30	124	2	11
31	132	5	7
32	141	3	11
33	150	3	10
34	159	5	5
35	169	2	8
36	179	1	7
37	189	2	2
38	199	4	5
39	210	2	4
40	221	1	11
41	232	3	1
42	244	5	11
43	255	4	5
44	267	4	9
45	280	0	8
46	292	4	2
47	305	3	4
48	318	4	2
49	332	0	8
50	345	4	6
51	359	4	8
52	374	0	2
53	388	3	4
54	403	2	2
55	418	2	8
56	433	4	10
57	449	2	8
58	465	2	2
59	481	3	3
Gr. Min.			
1 0	498		
1 10	678		
1 20	886		
1 30	1121		
1 40	1384		
1 50	1675		
2 0	1994		

I. Exempel.

So man wissen will, was von der scheinbaren Meeres-Fläche muß abgezogen werden, um die wahre in einer Weite von 80 Toisen zu haben.

Erstlich wird man in der Tabelle derer Minuten und Secunden eines Grades von einem Mittags-Circkel finden, daß 80 Toisen, 5 Secunden und etwas drüber von dem Umkreisse der Erden betragen. Hierauf sucht man im vorhergehender Tabelle, den zwischen der scheinbaren und wahren Meeres-Fläche befindlichen Unterscheid auf die Weite von 5 Secunden, welches $\frac{2}{3}$ einer Linie beträgt und ziehet diese von der scheinbaren Meeres-Fläche ab, wodurch man die wahre erhält.

Wenn die in Toisen gegebene Weite nicht aus einer gantzen Zahl von Minuten oder Secunden bestehet; Alsdenn nimmt man eine Zahl Toisen an, welche gewissen Minuten oder Secunden zukommt, und der gegebenen Zahl am nächsten ist; Hierauf setzt man: Wie das Quadrat dieser Zahl zu dem Quadrat der gesuchten Anzahl Toisen, also der Unterschied, so der ersten Zahl zukommt, zu dem gesuchten Unterschiede.

II. Exempel.

Wenn man den Unterschied zwischen dem scheinbaren und wahren Meer-Horizont, so der Weite von 1000 Toisen zukommt, finden will.

In der ersten Tabelle wird man sehen, daß eine Minute des Umkreises der Erde 951 Toisen 0 Schuhe hält, welche Zahl tausend Toisen am nähesten

ſten kömmt. Man ſetzt alſo: Wie das Quadrat von 951 zu dem Quadrat von 1000, das iſt, wie 9044 zu 10000, alſo 10 Zoll 0 Linien, welche auf eine Minute kommen, zu 11 Zollen $\frac{2}{7}$ Linie, welche das Maaß des Unterſchieds zwiſchen dem ſcheinbaren und wahren Meer-Horizont ſind, welcher der Weite von 1000 Toiſen zukommt.

Das VI. Capitel.

Von Herrn Picards Ausmeſſung der Erde.

DA wir bey Beſchreibung der durchs Königliche Pariſer Obſervatorium gehenden Mittags-Linie viele Triangel gebraucht haben, derer ſich Herr Picard bey ſeiner Erdmeſſung auch bedienet hatte; ſo haben wir allhier einen Auszug, oder kurtzen Begriff von dieſem Tractat zu geben vor dienlich erachtet, um denjenigen, ſo dieſes ziemlich rare Werck, welches das erſte von dieſer Art iſt, das mit aller nur erforderlicher Sorgfalt verfertiget worden, nicht ſelbſt beſitzen, zu zeigen, wie genau er in ſeiner Arbeit verfahren ſey.

In dieſem kurtzen Begriff erzehlen wir alle die Operationen, ſo Herr Picard zu Beſchreibung ſeiner Triangel vorgenommen, und fügen einige Anmerckungen bey, welche anzeigen, warum wir uns derſelben zu Verlängerung der Mittags-Linie bedienet haben, und damit ein jeder im Stande ſey, ſein Urtheil davon zu fällen, ſo haben wir die eigent-

gentlichen Worte des Autors * beybehalten, wie folget:

„ Da wir uns vorgenommen an Ausmeſſung „ der Erde zu arbeiten, hat man davor gehalten, daß „ der Raum zwiſchen Sourdon in der Picardie, „ und Malvoiſine in den Gräntzen des Landes Ga„ tinois und Hurepois zu Ausführung dieſes Un„ ternehmens ſehr bequem ſey. Denn dieſe bey„ den Oerter, welche ohngefehr 32 Meilen von ein„ ander liegen, ſind faſt unter einem Mittags-Cir„ ckel, und es war uns aus vielen deswegen ins be„ ſondere angeſtellten Reiſen ſchon bekannt, daß „ ſie durch Triangel mit der von Villejuve nach „ Juviſy gehenden Land-Straſſe verbunden wer„ den könten, welcher Weg, weil er nach einer „ geraden Linie gepflaſtert, ohne ſonderliche Un„ gleichheiten, und von der im folgenden beſchrie„ benen Länge iſt, ſich ſehr wohl zur Grund-Linie „ der gantzen vorgenommenen Ausmeſſung ſchickte.

„ Damit nun die Länge dieſes Weges genau „ erforſchet werden konte, ſo nahmen wir hierzu 4 „ Piquen-Stangen, jede 2 Toiſen lang, deren zwey „ und zwey an dem ſtarcken Ende mit einer Schrau„ be zuſammen gefügt wurden, daß ſie alſo zwey „ Maaße ausmachten, von deren jedes vier Toiſen „ austrug.

„ Bey dem Meſſen beobachteten wir folgende Ord„ nung, daß wir nemlich, wenn eins von dieſen „ Maaßen auf die Erde gelegt war, das andere nach „ der Länge einer ausgeſpannten langen Schnure „ an das erſte anfügten, hierauf das erſte wieder

„ auf-

* *pag. 3. Art. 3.* Von der Ausmeſſung der Erde.

„ aufhuben und also im Messen fortfuhren. Und „ damit es um so viel leichter zu zehlen wäre, wur„ den demjenigen von den Messern, welcher das er„ stemal an dem einen Ende der beyden Maaße „ gestanden, zehen Stäbe gegeben, davon er jedes„ mal, so offt er sein Maaß niederlegte, einen in „ die Erde stecken muste. Jeder solcher Stab galt „ also 8 Toisen, und wenn alle zehen wieder aus„ gezogen waren, schrieb man 80 Toisen an.

„ Auf diese Art ist die Weite von dem Mittel „ der Mühle zu Villejuive längst der Land-Strasse „ hin bis zum Pavillon zu Juvisy zweymal gemes„ sen, und im Hinwege von 5662 Toisen 5 Schu„ hen, im Herwege aber von 5663 Toisen einen „ Schuh gefunden worden. Weil wir aber nicht „ davor hielten, daß die wahre Länge genau könte „ bestimmet werden, so wurde der Unterschied ge„ theilt und um gerade Rechnung zu machen 5663 „ Toisen vor die Länge der Grund-Linie, auf wel„ che wir hernach alle unsere Rechnung gebauet ha„ ben, angenommen, über dieses auch zum Beschluß, „ die Richtigkeit unserer gantzen Arbeit, durch eine „ zweyte Grund-Linie von 3902 Toisen, die wir wie „ die erstere würcklich ausgemessen haben, vollkomen „ fest gestellet. Dieses gab uns ohnstreitig einen „ grossen Vorzug vor allen unsern Vorgängern: „ Denn obgleich Snellius durch eine ausgemessene „ Länge von 326 Ruthen 4 Schuhen Rheinländi„ sches Maaßes, welches 630 unserer Toisen be„ trägt, den Anfang gemacht, so hat er sich dennoch „ nachmals nach einer andern Grund-Linie gerich„ tet, die nicht länger als 87 Rheinländische Ru„ then,

„ then, oder 168 Toiſen geweſen, und der P. Ric-
„ cioli hat ſeine gantze Ausmeſſung auf eine Grund-
„ Linie von 1088 Bologneſiſchen Schritten oder
„ ohngefehr 1064 Pariſer Toiſen gegründet.

* Zu Obſervirung der Lage-Winckel hat ſich Herr Picard eines Quadranten von 38 Zollen im Radius bedienet, der mit einem Fern-Glas verſehen, und von der Beſchaffenheit war, wie diejenigen, ſo wir zu Anfang dieſes Wercks beſchrieben haben. „ Er verſichert, daß ſeine Richtigkeit ſo groß
„ geweſen, daß wenn auf dem Horizont herum fünff
„ oder ſechs Winckel genommen worden, man nie-
„ mals einen gröſſern Fehler als von einer Minute
„ mehr oder weniger gefunden, und auch öffters der
„ wahren Rechnung bis auf fünff Secunden na-
„ he gekommen.

„ Die Weite die wir von Malvoiſine an bis
„ Sourdon zu meſſen vorgenomen, hat ſich gleich-
„ ſam in drey Linien eingetheilt befunden, nemlich
„ von Malvoiſine nach Mareuil, von Mareuil bis
„ Clermont, und von Clermont nach Sourdon.
„ Dieſe beſondern Weiten ſind vermittelſt 13
„ Triangel ausfindig gemacht worden. Ja zwey
„ davon haben nicht einmal einer beſondern Ob-
„ ſervation nöthig, daß man nur alſo eilff Haupt-
„ Triangel zehlen könte, indem die andern, wel-
„ che die zweyte Figur (Part. I. Tab. II. Fig. 2.) vor-
„ ſtellet, vornehmlich die Richtigkeit der übrigen
„ gewiß zu machen gedienet haben.

„ Verzeichniß der Stände und Oerter, welche

„ zu

* Siehe p. 3. Art. 3.

„ zu Formirung der Triangel angenommen und
„ gebraucht worden.

Part. II. Tab. II. Fig. 2.

„ A, Ist die Mitte der Mühle zu Villejuive.
„ B, Die nächste Ecke des Pavillon zu Juvisy.
„ C, Die Spitze des Glocken-Thurms zu Brie-
„ Comte-Robert.
„ D, Die Mitte des Thurms zu Mont l'Hery.
„ E, Das höheste des Pavillons zu Malvoisine.
„ F, Ein Stück Holtz, so mit Fleiß oben auf dem
„ verfallenen Gemäuer des Thurms zu Mont-
„ jay aufgerichtet ist, worauf ein dicker Stroh-
„ wisch steckt.
„ G, Die Mitte des Hügels zu Mareuil, woselbst
„ man, um ihn zu erkennen, Feuer machen muste.
„ H, Das grosse länglicht-runde Lust-Haus des
„ Schlosses zu Danmartin.
„ I, Der Glocken-Thurm von St. Samson zu
„ Clermont.
„ K, Die Mühle zu Jonquieres nahe bey Compiegne.
„ L, Der Glocken-Thurm zu Coyvrel.
„ M, Ein kleiner Baum auf dem Berge zu Boulogne.
„ N, Der Glocken-Thurm zu Sourdon.
„ O, Ein kleiner zwißlichter Baum auf der kleinen
„ Höhe du Griffon nahe bey Villeneuve St.
„ George.
„ P, Der Glocken-Thurm zu Montmartre.
„ Q, Der Glocken-Thurm zu St. Christophe na-
„ he bey Senlis.
„ R, Der Glocken-Thurm von St. Pierre zu
„ Montdidier.
„ T, Ein Baum auf dem Berge zu Mareuil.

„ V, Der

„ V, Der Glocken-Thurm unſerer lieben Frauen
„ zu Amiens.
„ S, Ein Schilter-Haus, über der Treppe des mit-
„ tägigen Thurms von unſerer lieben Frauen
„ zu Paris.
„ Z, Die Mitte der mittägigen Seite des Obſer-
„ vatorium.
„ AB, Iſt die erſte würcklich gemeſſene Grund-Li-
„ nie von 5663 Pariſer Toiſen.
„ XY, Iſt eine zweyte Grund-Linie von 3902
„ Toiſen, welche wie die erſtere würcklich ge-
„ meſſen worden.

„ * Man kan leicht urtheilen, daß es nicht mög-
„ lich geweſen, einen groſſen Quadranten auf die
„ Spitzen der Glocken-Thürme und andern der-
„ gleichen Oertern, die wir zu genauer Schlieſſung
„ der Triangel erwehlt hatten, anzubringen. Die-
„ ſem aber abzuhelffen, haben wir uns jederzeit Mü-
„ he gegeben, die ſcheinbare Stärcke derer Sachen,
„ nach welchen wir viſirten, zu obſerviren. Zum
„ Exempel, wenn wir nach einem Thurme ſahen,
„ waren wir nicht zu frieden, ſeine Mitte zu neh-
„ men, ſondern wir obſervirten auch, wie viel ſeine
„ Dicke an Minuten und Secunden austrüge, wel-
„ ches uns nachgehends verſtattete an einem belieb-
„ lichen Orte dieſes Thurms zu ſtehen, im Fall das
„ Mittel deſſelben unbequem, oder gar nicht dahin
„ zu kommen war. Man kan nicht läugnen, daß
„ aller angewendeten Sorgfalt ungeachtet, und der
„ wohl zwey bis dreymaligen Beſuchung eines
„ Standes, bisweilen ein Irrthum von einigen Se-
„ cun-

* *Art. 6. pag. 8.*

„ cunden in der Summe der drey Winckel in ei-
„ nem Triangel zu vermeiden, unmöglich gewesen,
„ in welchem Fall wir kein Bedencken hatten, den
„ Triangel zu ändern, ohne dabey zu besorgen, daß
„ einiger merklicher Fehler hieraus entstehen kön-
„ te, weil alle Winckel groß waren, und allezeit ei-
„ ner darunter befindlich, dessen man nicht so ver-
„ sichert war als derer übrigen, und auf dem die
„ Schuld muste geschoben werden. Wir wollen
„ die vornehmsten Verbesserungen, so wir vorge-
„ nommen, anzeigen.

„ In dem Verzeichniß der Triangel ist folgen-
„ de Regel in Acht genommen worden, daß man
„ nemlich keinen eintzigen Winckel angegeben, so
„ nicht mit obgedachten Quadranten genommen
„ worden, und die übrigen, so durch Schlüsse ha-
„ ben müssen heraus gebracht werden, weggelas-
„ sen, ob sich gleich wegen der grossen Richtigkeit,
„ mit welcher man visirte, und der vielen angewen-
„ deten Sorgfalt sich in dem Werthe der observir-
„ ten Winckel nicht zu irren, welches durch öfftere
„ wiederholte Observirung eines Winckels, und
„ zwar durch verschiedene Personen, deren jede ihr
„ Register a part hielte, erhalten wurde, in der
„ That, zwischen diesen und den erstern kein gros-
„ ser Unterschied befande; Zumal da auf denen er-
„ sten, zu Entdeckung bequemer Stände, angestell-
„ ten Reisen alle Winckel überhaupt waren obser-
„ viret worden; Und ob man zwar solches mit klei-
„ nern Instrumenten verrichtet, so die Minuten nur
„ von 6 zu 6 gaben, so hatte doch dieses nicht ver-
„ hindern können, die wahre Grösse der Winckel

„ so

„ so genau als es zu zeigen nöthig, daß man sich in
„ denen Schlüssen nicht geirret habe, ausfindig
„ zu machen.

„ I. Triangel ABC
„ zu Bestimmung der Seite AC

„ CAB	54°	4′	35″
„ ABC	95	6	55
„ ACB	30	48	30

„ AB 5663 Toisen so würcklich gemessen worden.
„ Folglich AC 11012 Toisen 5 Schuhe und
„ BC 8954

„ II. Triangel ADC

„ DAC	77°	25′	50″
„ ADC	55	0	10
„ ACD	47	34	0

„ AC 11012 Toisen 5 Schuhe
„ Folglich DC 13121 3
„ und AD 9922 2

„ III. Triangel DEC vor DE und CE

„ DEC	74°	9′	30″
„ DCE	40	34	0
„ CDE	65	16	30

„ DC 13121 Toisen 3 Schuhe
„ So ist DE 8870 3
„ und CE 12389 3

„ IV. Triangel DCF

„ DCF	113°	47′	40″
„ DFC	33	40	0
„ FDC	32	32	20

„ DC 13121 Toisen 3 Schuhe
„ Also DF 21658 Toisen

„ Es ist zu mercken, daß in diesem vierdten Tri-

» angel, der Winckel DFC um 10 Secunden hat
» müſſen vermehrt werden, weil ſolche an der
» Summe der drey Winckel gefehlt haben.

» V. Triangel DFG vor DG und FG

» DFG	92°	5′	20″
» DGF	57	34	0
» GDF	30	20	40

» DF 21658 Toiſen
» Folglich DG 25643 Toiſen
» und FG 12963 Toiſen 3 Schuhe

» Aus dieſen fünff Triangeln iſt die Weite GE
» zwiſchen Malvoiſine und Mareuil leicht zu ſchlieſ-
» ſen, ohne einige weitere Obſervation zum Grund
» zu ſetzen.

» VI. Triangel GDE vor GE

» GDE	128°	9′	30″
» DG	25643 Toiſen		
» DE	8870 Toiſen 3 Schuhe		

» Alſo GE 31897 Toiſen

» Durch eben dieſes Triangels Ausrechnung
» wird man die Winckel DGE von 12° 38′ und
» DEG von 39° 12′ 30″ finden, und folglich eben
» ſo, wie ſie anderweit durch Obſervationen gefun-
» den worden; welches eine Probe vor GE ab-
» giebt. Man muß auch betrachten, daß da die-
» ſer Triangel einig und allein aus den vorherge-
» henden flieſſet, auch zwey bekannte Seiten, und
» lauter gewiß ausgemachte Winckel hat, die
» Kleinheit des Winckels DGE, der Gewißheit
» der Beſtimmung von GE nichts ſchaden kan, zu
» mahl da eben dieſe Weite GE im folgenden durch
» andere Triangel wird gewiß gemacht werden.

„ Wegen der Winckel DGE und DEG wurden hauptsächlich vielmahl zu Mareuil, Mont l' Hery und Malvoisine Feuer gemacht. Ein 3 Schuhe breites Feuer, so zu Mareuil gemacht worden, schiene von Malvoisine aus ohngefehr wie ein Stern dritter Grösse.

„ Wir haben schon oben erinnert, daß die Weite EN in drey Linien zertheilt befunden worden.

„ Von diesen ist die erste nehmlich GE nur jetzo berechnet worden; ehe wir aber zur andern fortgehen, wird es dienlich seyn die Richtigkeit alles bisher gesetzten, durch viele andere Triangel gewiß zu machen.

Auf andere Art vor AD im Triangel AOB

AOB	62	22	0
ABO	75	8	20
BAO	42	29	40

AB 5663 Toisen

Folglich AO 6178 Toisen 2 Schuhe.

Aber im Triangel AOD

AOD	76	50	0
ADO	37	19	20
DAO	65	50	40

AO 6178 Toisen 2 Schuhe

Folglich AD 9922 Toisen 2 Schuhe

und DO 9298 Toisen.

Anders vor DE im Triangel DOE

DOE	47	0	0
DEO	50	2	50
EDO	82	57	10

DO 9298 Toisen

„ Folglich DE 8870 Toiſen 5 Schuhe an ſtatt
„ 8870 Toiſen 3 Schuhe.
„ Anders vor CE im Triangel ACE

„ ACE	88	8	0
„ AEC	42	27	30
„ EAC	49	24	30

„ AC 11012 Toiſen 5 Schuhe
„ Folglich CE 12388 Toiſen 2 Schuhe an ſtatt
„ 12389 Toiſen 3 Schuhe.
„ Noch anders vor CE im Triangel BCE

„ BCE	57	19	30
„ BEC	44	55	45
„ EBC	77	44	45

„ Daher BC 8954 Toiſen
„ Folglich CE 12390 Toiſen
„ der Winckel EBC iſt um 10″ kleiner gemacht wor-
„ den.
„ Noch anders vor CE im Triangel PDC

„ PDC	65	31	0
„ PCD	62	2	40

„ DC 13121 Toiſen 3 Schuhe
„ Folglich PC 15064 Toiſen 3 Schuhe
„ und DP 14621 Toiſen 3 Schuhe.
„ Im Triangel PCE aber

„ PCE	102	36	40
„ PEC	43	9	30

„ PC 15064 Toiſen 3 Schuhe
„ Folglich CE 12389 Toiſen, an ſtatt 12389
„ Toiſen 3 Schuhe.
„ Anders vor DF im Triangel ACF

„ ACF	66	13	40
„ AFC	50	33	20

„ FAC

„ FAC 63 13 0
„ AC 11012 Toiſen 5 Schuhe
„ Folglich AF 13051 Toiſen.
„ Im Triangel FAD aber
„ FAD 140 38 50
„ AF 13051 Toiſen
„ AD 9922 Toiſen 2 Schuhe
„ Folglich DF 21657 Toiſen 3 Schuhe an ſtatt
„ 21658 Toiſen.
„ Anders vor FG im Triangel GAF
„ GAF 52 8 50
„ GFA 75 12 10
„ FGA 52 39 0
„ AF 13051 Toiſen
„ Alſo FG 12963 Toiſen an ſtatt 12963 Toi-
„ ſen 3 Schuhe.

„ Die Summe der zwey Winckel AFC, GFA
„ iſt um 10 Secunden gröſſer als die Summe der
„ zwey Winckel CFD, DFG, welches aber dar-
„ um nicht geachtet worden, weil es mit einem ſo
„ geringen Fehler nicht die Mühe lohnte, ſich noch
„ einmahl in Gefahr zu begeben und auf die Hö-
„ he des halb verfallenen Thurms zu Montjay zu
„ ſteigen.

„ Anders vor GE im Triangel GDC
„ GDC 62 53 0
„ DG 25643 Toiſen
„ DC 13121 Toiſen 3 Schuhe
„ Folglich GCD 86 24 25
„ und GC 22869 Toiſen 3 Schuhe.
„ Im Triangel GCE aber, worinne die Winckel
„ GCD und DCE zuſammen genommen worden.

» GCE 126 58 25
» GC 22869 Toiſen 3 Schuhe
» CE 12389 Toiſen 3 Schuhe
» Folglich GE 31893 Toiſen 3 Schuhe an ſtatt
» 31897 Toiſen.
» Wenn wir aber dieſen Unterſcheid theilen, wer-
» den wir vor GE 31895 Toiſen bekommen.
» VII. Triangel FGH vor GH
» FGH 39 51 , 0
» FHG 91 46 30
» HFG 48 22 30
» FG 12963 Toiſen 3 Schuhe
» Folglich GH 9695 Toiſen.
» In dieſem Triangel ſind von dem Winckel
» GFH 10″ abgezogen worden.
» VIII. Triangel GHI vor GI und IH
» GHI 55 58 0
» GIH 27 14 0
» IGH 96 48 0
» GH 9695 Toiſen
» Folglich GI 17557 Toiſen
» und HI 21037 Toiſen.
» Anders vor GI im Triangel QFG
» QFG 36 50 0
» QIG 104 48 30
» GF 12963 Toiſen 3 Schuhe
» Folglich QG 12523 Toiſen.
» Im Triangel QGI aber
» QGI 31 50 30
» QIG 43 39 30
» QG 12523 Toiſen
» Dahero GI 17562 Toiſen
» und QI 9570 Toiſen.

„ Vermittelst des Triangels GHI ist GI nur
„ 17557 Toisen groß heraus gebracht worden, wir
„ haben aber aus unten anzuführenden Ursachen
„ der letztern Rechnung gefolget, und GI 17562
„ Toisen, und also HI 21043 Toisen groß ange-
„ nommen.

„ IX. Triangel HIK vor IK

„ HIK	65	46	0
„ HKI	80	59	40
„ KHI	33	14	20

„ HI 21043 Toisen
„ Folglich IK 11678 Toisen.

„ Die Summe dieser drey Winckel war um
„ 20 Secunden zu groß, welche von dem Winckel
„ HKI abgezogen worden, wobey zu mercken, daß
„ der Punct H, so vor die Mitte des grossen ovalen
„ Lust-Hauses zu Dammartin genommen wird,
„ schwer zu bestimmen ist, wenn man ihn von dem
„ Stande K ansiehet, und daß gar leicht geschehen
„ können, daß die östliche Seite dieses Lust-Hau-
„ ses in einer Weite von 19436 Toisen durch ei-
„ nige andere nahe gelegene Dinge vergrössert ge-
„ schienen, welches den Winckel HKI grösser, als
„ er an sich selbst ist, wird gegeben haben.

„ Anders vor IK im Triangel QIK

„ QIK	49	20	30
„ QKI	53	6	40

„ QI 9570 Toisen
„ Folglich IK 11683 Toisen

„ Aus dem, was jetzo vom Punct H gemeldet
„ worden, erhellet, daß man sich vielmehr an diese
„ letzte Ausrechnung, als an die Berechnung des

„ Triangels HIK zu halten habe, zumal da wir
„ gewiß waren, daß wir ſehr genau nach dem Glo-
„ cken-Thurm von St. Chriſtophe viſirt hatten,
„ welcher von allen Seiten wie eine ſehr zarte Na-
„ del ausſahe. Wir haben den Quadranten we-
„ der auf dieſen Glocken-Thurm noch auf den zu
„ Coyvrel, zu Obſervirung derer Winckel, ſetzen
„ können, welche wir alſo durch Rechnung zu ſu-
„ chen, uns genöthiget geſehen, hingegen haben
„ wir alle die andern Winckel mit ſolcher Sorg-
„ falt obſerviret, und das Inſtrument hat auch den
„ Umkreiß des Horizonts ſo genau gegeben, daß
„ hierbey nicht der geringſte Zweiffel bleiben darff.

Gedancken über die Schlieſſung derer drey letzten Triangel, wie auch derer übrigen, ſo die Richtigkeit jener gewiß zu machen, gebrauchet worden.

SO viel wir auch ſonſt des Herrn Picards Meynung bey uns gelten laſſen, ſo finden wir doch anzumercken nöthig, daß obſchon in dem ſiebenden, achten und neundten Triangel alle drey Winckel obſerviret worden, Herr Picard ſelbige dennoch nicht geachtet, ſondern vielmehr demjenigen, was aus denen drey andern Triangeln, ſo ſich zu St. Chriſtophe endigen, in deren jeden nur 2 obſervirte Winckel ſind geſchloſſen worden, gefolgt habe, und zwar aus dieſem Grunde, weil es ſich habe zutragen können, daß die Morgen-Seite des aus dem Puncte K geſehenen Luſt-Hauſes in einer Weite von 19136 Toiſen, durch einige andere nahe gelegene Dinge, vergröſſert habe ſcheinen können,

nen, welches den Winckel HKI gröſſer als in der That sey, würde gegeben haben: Diese Sache hätte Herr Picard gar leichte an denen Orten der Observation können ausfindig machen, wenn er von dem Lust-Hause zu Dammartin auf die Mühle zu Jonquieres gesehen, und untersucht hätte, ob es nicht beynahe in eben dieser Richtung, nahe Sachen gäbe, welche hätten verursachen können, daß gedachter Winckel gröſſer als in der That geschienen habe. Wenn aber auch gleich diese Muthmassung ihren Grund hätte, könte sie doch nur bey Vermehrung des Winckels HKI statt finden, nicht aber bey denen übrigen Winckeln, weil gar nicht wahrscheinlich ist, daß wenn das Schloß zu Dammartin aus andern Ständen gesehen worden, man selbiges gleichfals mit andern Sachen vermengt hätte: Da also in dem siebenden und achten Triangel, die drey Winckel observiret worden, so kan der Zweiffel nur auf den dritten Winckel des neundten Triangels fallen, in dem gleichfals zwey Winckel genau observiret sind. Und daher scheinet es, daß dasjenige, so aus denen 3 Haupt-Triangeln, in deren zweyen alle drey Winckel, ohne den geringsten Verdacht einiges Fehlers observiret worden, folget, dennoch dem vorzuziehen sey, was aus denen drey andern Triangeln, in deren jeden nur zwey observirte Winckel sind, geschlossen worden.

Da unterdessen die Seite GI durch den achten Triangel auf 17557 Toisen, einen Schuh bestimmet worden, so setzt sie dem ohngeachtet Herr Picard von 17562 Toisen, so wie es aus denen zwey

Triangeln QFG, QGI heraus kommt, woraus er ferner schliesset, daß die Seite IH 21043 Toisen halte, und also um 6 Toisen grösser sey, als sie vorhero angegeben worden; welches keine nothwendige Folge ist, weil, wenn auch allenfals das Schloß zu Dammartin von Clermont und Mareuil aus, an seinem östlichen Theile, durch einige nahe liegende Dinge vergrössert geschienen, dennoch hieraus nicht kan geschlossen werden, daß die daraus erwachsende Vergrösserung der Seite IH, zu der Vergrösserung der Seite GI eine Verhältniß habe; indem die Vermehr- oder Verminderung des Winckels HGI, welcher einem rechten Winckel nahe kommt, bey der ihm entgegen stehenden Seite HI nicht eben den Unterschied hervor bringet, der aus denen zwey andern Winckeln des Triangels erwächset.

Auf diesen Satz des Herrn Picard folgt ein anderer von eben solcher Beschaffenheit, indem er angezeigter massen, die Seite HI 21043 Toisen groß gesetzt, und hieraus in dem neundten Triangel, worinne alle drey Winckel observiret worden, die Seite IK auf 11678 Toisen bestimmet hat, welche Bestimmung er gleichwol hernach verläßt, und die Seite IK von 11683 Toisen angiebt, wie solches aus dem Triangel QIK, worinne nur zwey Winckel observiret worden, heraus kommt.

Es ist zu mercken, daß da die Summe der drey Winckel des Haupt-Triangels HIK um 20 Secunden zu groß observiret worden, Herr Picard diese Grösse, an statt selbige unter alle drey Winckel einzutheilen, wie wir bey eben solcher Gelegenheit

heit gethan haben, allein von dem Winckel HKI weggenommen, welches die Seite KI noch kleiner als es durch den Triangel HIK geſchehen, würde gegeben haben.

Alle dieſe Betrachtungen haben uns überzeugt, daß man ehe der Beſtimmung der Seiten, die aus denen Haupt-Triangeln erwachſen, welche denen andern deswegen, weil alle drey Winckel darinne obſerviret worden, vorzuziehen, zu folgen habe, welches auch hernach mit der bey Dünkirchen am Strande würcklich ausgemeſſenen Grund-Linie einſtimmiger befunden worden.

„ * X. Triangel IKL vor KL und IL
„ LIK 58 31 50
„ IKL 58 31 0
„ IK 11683 Toiſen
„ Folglich KL 11188 Toiſen 2 Schuhe
„ und IL 11186 Toiſen 4 Schuhe.
„ XI. Triangel KLM vor LM
„ LKM 28 52 30
„ KML 63 31 0
„ KL 11188 Toiſen 2 Schuhe
„ Folglich LM 6036 Toiſen 2 Schuhe
„ XII. Triangel LMN vor LN
„ LMN 60 38 0
„ MNL 29 28 20
„ LM 6036 Toiſen 2 Schuhe
„ Alſo LN 10691 Toiſen.
„ XIII. Triangel ILN vor NI
„ Nachdem die Summe der Winckel ILK, KLM,
„ MLN

* *Art. 6. pag. 13.*

„ MLN von 360° abgezogen worden, ſo wird übrig
„ bleiben
„ Der Winckel ILN 119 32 40
„ Es iſt aber LN 10691 Toiſen
„ und IL 11186 Toiſen 4 Schuhe
„ Folglich IN 18905 Toiſen.

Gedancken über den zwölfften und dreyzehenden Triangel.

Es iſt zu mercken, daß in dem zwölfften Triangel ein Fehler in der Rechnung mit eingeſchlichen, indem die Seite LN die aus denen obſervirten Winckeln LMN, MNL und der Grund-Linie LM erwächſet, 10693 Toiſen an ſtatt 10691 Toiſen ſeyn ſoll. Man wird dieſerwegen in dem dreyzehenden Triangel ILN, worinne die Seite LN 10693 Toiſen iſt, den Winckel LIN 29° 28′ 28″, den Winckel LNI 30° 58′ 52″, und die Seite IN 18906 Toiſen 2 Schuhe, und alſo eine Toiſe 2 Schuhe gröſſer, als Herr Picard angegeben hat, befinden.

„ * Es hat uns demnach die erſte würcklich ausgemeſſene Grund-Linie AB zu Beſtimmung der „ Gröſſe derer drey Linien EG, GI, IN von Malvoiſine bis Sourdon gedienet. Weil aber die „ Richtigkeit der vier letzten Triangel keinesweges „ gewiß gemacht worden, und wir uns des achten „ und neundten Triangels nochmals zu verſichern „ verlangten, ſo hielten wir vor nöthig, zur würcklichen Ausmeſſung einer Neben-Grund-Linie zu „ ſchreiten. Die Weite LM, zwiſchen Coyvrel „ und

* *Art. 6. pag. 13.*

„ und dem Berge zu Boulogne funden wir hierzu
„ am bequemſten, und zwar nicht deswegen, weil
„ dieſe Linie würcklich hätte können gemeſſen wer-
„ den, ſondern weil ſie quer durch eine groſſe Ebe-
„ ne gehet, wo man die Grund-Linie XY von der
„ Mühle zu Mery bis an das Thal zu St. Martin
„ a Pas nahe bey Montdidier bequem haben kon-
„ te, welche wir mit eben denen Stangen, ſo wir
„ bey der erſten Grund-Linie gebraucht, und gantz
„ von neuen unterſucht und richtig befunden hat-
„ ten, würcklich ausmaaßen, und 3902 Toiſen
„ groß fanden.
„ Auf dieſes iſt nachſtehende Rechnung gegründet.
„ Im Triangel XYL
„ XYL 50 37 40
„ YXL 54 10 45
„ XY 3902 Toiſen ſo würcklich gemeſſen
„ Folglich YL 3273 Toiſen 2 Schuhe.
„ Im Triangel XYM aber
„ XYM 56 46 15
„ YXM 65 20 45
„ XY 3902 Toiſen
„ Alſo MY 4187 Toiſen.
„ Endlich im Triangel MYL
„ MYL 107 23 55
„ YL 3272 Toiſen 3 Schuhe
„ YM 4187 Toiſen
„ Folglich ML 6037 Toiſen an ſtatt 6036 Toiſen
„ 2 Schuhe
„ Folglich nach Proportion IN 18907 Toiſen
„ und GI 17564 Toiſen.
„ Die Linie EG aber muß bleiben, wie ſie iſt,
„ wei

„ weil ihre Richtigkeit auf gar zu vielerley Art ge-
„ wiß gemacht worden.

„ Der wenige Unterſcheid zwiſchen dem, was
„ aus der erſten Grund-Linie geſchloſſen, und dem-
„ jenigen, ſo durch die letzte gefunden worden, gab
„ zu erkennen, daß wir die Triangel, ſo ſich am
„ Puncte H endigen, mit Recht vor verdächtig
„ zu halten hatten, und daß die im Puncte Q mit
„ mehrern Recht wären vor Haupt-Triangel an-
„ zunehmen geweſen. Wir haben aber an der
„ einmal beliebten Ordnung nichts ändern wollen.

Gedancken über Herrn Picards letzte Grund-Linie.

Dieſes hat vermuthlich Herrn Picard bewogen, dasjenige, ſo aus denen Haupt-Triangeln, worinne alle drey Winckel obſervirt worden, heraus gekommen, zu verlaſſen, und hingegen denen andern Triangeln zu folgen, welche nur der erſtern Richtigkeit beweiſen ſollen; Allein man hat hier in Betrachtung zu ziehen, daß dieſe Grund-Linie kleiner iſt, als Herrn Picards erſtere, und als diejenige, ſo wir am See-Strande obſervirt haben; Wie auch, daß die Ungleichheit des Bodens, mitten auf einem Felde, welches von Straſſen, Fußſteigen, und wie gewöhnlich von verſchiedenen Gräben durchſchnitten iſt, nicht geſtattet, daſelbſt eine gerade Linie mit ſo vieler Richtigkeit als auf dem Wege von Villejuive nach Juviſy und an dem See-Strande zu meſſen, und daß endlich die Art, mit welcher Herr Picard dieſe Grund-Linie auf die Seiten ſeiner Triangel reducirt hat, keinesweges ſo richtig und genau iſt, als diejenige, deren

er sich bey seiner ersten Grund-Linie bedienet, und die wir auch bey unsern beyden an denen Gräntzen des Königreichs würcklich gemessenen Grund-Linien gebraucht haben, in dem diese Grund-Linien durch Triangel, worinnen alle Winckel observirt worden, verbunden sind, dahingegen Herr Picard bey der letztern, drey Triangel gebraucht hat, in deren zweyen nur zwey, und in dem dritten gar nur ein Winckel observiret worden, welches augenscheinlich nicht so richtig seyn kan, als wenn alle Winckel dieser Triangel, durch unmittelbare Observationen wären bestimmet worden.

Wir haben dahero vor rathsam befunden, uns der Seite LM zu bedienen, so wie sie aus der Folge der Haupt-Triangel erwachsen ist, und wie wir sie im siebenden Triangel des ersten Capitels, im andern Theil dieses Werckes gefunden haben.

* „ Ob nun wohl unsere erste Absicht dahin „ gieng, alle unsere Ausmessungen zu Sourdon zu „ endigen, so fanden wir nichts desto weniger uns „ gleichsam genöthiget, selbige bis nach Amiens „ fortzusetzen, als wo wir zu Untersuchung der Richtigkeit der Fernelianischen Rechnung, die Pol-„ Höhe nehmen wolten. Wir hätten zwar gewünscht, gnugsame Zeit übrig zu haben, und auf „ der Ebene von Santerre einen bequemen Punct „ zu suchen, vermittelst dessen wir diese Ausmessung, durch zwey grosse Triangel hätten endigen „ können, weil aber die Jahres-Zeit schon verstrichen war, so musten wir uns mit dem, was wir „ um Sourdon herum antraffen, begnügen, wo „ wir

* *Art. 7. pag. 14.*

„ wir uns ohnedem, wegen Nehmung der Pol-Hö-
„ he einige Zeit aufhalten muſten.

„ Im Triangel LMR

„ LMR	58	21	50
„ MRL	68	52	30
„ LM	6037 Toiſen		
„ Folglich LR	5510 Toiſen	3 Schuhe.	

„ Im Triangel NRL

„ NRL	115	1	30
„ RNL	27	50	30
„ LR	5510 Toiſen	3 Schuhe	
„ Folglich NR	7122 Toiſen	2	

„ Im Triangel NRT

„ NTR	72	25	40
„ TNR	67	21	40
„ NR	7122 Toiſen	2 Schuhe	
„ Folglich NT	4822 Toiſen	4	

„ Endlich im Triangel NTV

„ NTV	83	58	40
„ TNV	70	34	30
„ NT	4822 Toiſen	4 Schuhe	
„ Folglich NV	11161 Toiſen	4.	

Gedancken über die drey letzten Triangel.

Die Weite NV von Sourdon nach Amiens, welche aus dem letzten Triangel entſtanden, iſt 11161 Toiſen 4 Schuhe, und alſo um 26 Toiſen gröſſer als wir ſie aus dem zwölfften Triangel im andern Theile dieſes Werckes beſtimmet haben, worbey wir auch bleiben, ſo wohl wegen oben angeführter Urſachen, als auch, weil unſere Triangel wegen der Zahl und Gröſſe der in ihnen obſervir-

ten

ten Winckel, wie auch wegen ihrer Einrichtung, welchen, wie aus Vergleichung beyder Figuren zu ersehen, dem Irrthum weniger unterworffen ist, vor Herr Picards Triangeln den Vorzug zu verdienen scheinen.

Herr Picard hat für gut befunden, allen diesen Rechnungen die genaue Lage der Thürme von unserer lieben Frauen zu Paris und von dem Observatorium beyzufügen.

„ Im Triangel DOS

„ DOS	88	16	40
„ DSO	46	35	0
„ SDO	45	8	20

„ DO 9298 Toisen

„ Folglich DS 12795 Toisen

„ und OS 9073 Toisen.

„ Im Triangel DOZ

„ DOZ	82	5	10
„ DZO	51	34	0
„ ZDO	46	20	50

„ DO 9298 Toisen

„ Folglich DZ 11757 Toisen

„ und OZ 8588 Toisen 3 Schuhe.

„ * Nachdem die besondern Weiten zwischen „ Malvoisine, Mareuil und Sourdon, und über „ dieses die von Amiens gemessen worden, so war „ noch die Lage jeder dieser Linien gegen die Mittags-Linie zu untersuchen übrig.

„ Dieserwegen giengen wir in Monath September im Jahr 1669 auf den Hügel zu Mareuil, an den mit G bezeichneten Ort, wo man von

* *Art. 8. pag. 15.*

„ der einen Seite Malvoisine, und von der andern
„ Clermont sehen kan, und setzten daselbst den mit
„ zwey Fern-Gläsern versehenen Quadranten der-
„ gestalt Bleyrecht auf seinen Fuß, daß das un-
„ bewegliche Fern-Glas währender Zeit, als die
„ Fläche des Instruments vertical lage, allezeit
„ horizontal blieb, und daß das Fern-Glas an der
„ beweglichen Regel gegen den Polar-Stern ge-
„ richtet war.

„ Wir verfolgten also diesen Stern, bis zu
„ seiner grösten Digreßion, woselbst er eine ziem-
„ liche Zeit unter dem Vertical-Faden des Fern-
„ Glases, womit observiret würde, bliebe, hierauf
„ ließ man das Instrument den übrigen Theil der
„ Nacht in seiner Lage unverrückt stehen, bis man
„ nach Anbruch des Tages am Rande des Hori-
„ zonts den Ort, nach welchen das unbewegliche
„ Fern-Glas gerichtet war, entdecken, und hier-
„ durch den Vertical-Circkel der grösten Digres-
„ sion des Polar-Sterns bestimmen kunte: denn
„ wir wusten schon aus der Erfahrung, daß wenn
„ der Quadrante Bleyrecht gestellet ware, sich die
„ zwey Fern-Gläser allezeit in einem Vertical-
„ Circkel befanden.

„ Durch diese öffters wiederholte Observation
„ versicherten wir uns eines entferneten Punctes,
„ welcher den Vertical-Circkel der grösten östli-
„ chen Digreßion des Polar-Sterns bemerckte,
„ der mit der Linie GI einen Winckel von 4° 55'
„ gegen Morgen machte: Nun war damals das
„ Complement der Abweichung des Polar-Sterns
„ 2° 28', und die Pol-Höhe des Hügels zu Ma-

„ reuil,

„ reuil, wie wir sie hernach fanden 49° 5′, und
„ folglich die Digreßion des Polar-Sterns 3° 46′,
„ und also blieb noch ein Grad 9 Minuten übrig,
„ um so viel die Linie GI von Norden gegen We-
„ sten abweichet. Und weil auch die Linien GI und
„ GE einen Winckel von 178° 25′ gegen Abend
„ miteinander machen, und dieser Winckel, wenn
„ die Abweichung der Linie GI hinzu gethan wird,
„ nur 179° 34′ beträgt; So folget hieraus, daß
„ GE um 26 Minuten von Mittag gegen Abend
„ abweichet.

„ Das folgende Jahr, und zwar im Monath
„ October, erwehlten wir zu Sourdon in der Linie
„ NV einen Ort auf freyem Felde, wo man den
„ Glocken-Thurm unserer lieben Frauen zu Ami-
„ ens entdecken kunte, und observirten auf nur be-
„ schriebene Art zu vielenmalen, daß diese Linie
„ NV um 18° 55 von Norden gegen Westen ab-
„ weichet, woraus gar leicht zu schliessen war, daß
„ NI um 2° 9′ 10″ von Mittag gegen Morgen ab-
„ weichet.

„ Diese letztern Observationen geschahen zu
„ der Zeit, da sich der Polar-Stern gleich nach
„ dem Untergange der Sonne in seiner grösten
„ Digreßion befande, und daher fügte es sich, daß
„ wir die gantze Observation auf einmal vollbrin-
„ gen kunten, und das Instrument in seiner Lage
„ zu lassen nicht nöthig hatten: denn dieses ist auch
„ einer von denen Vortheilen, so die Fern-Gläser
„ gewähren, daß man die Sterne anderer Grösse
„ auch in der grösten Klarheit der Demmerung,
„ durch dieselben entdecken, und die Sterne erster

„ Grösse bey völligem Sonnenschein observiren
„ kan, welches der Astronomie ungemein zu statten
„ kommen wird. Wir haben damit noch viel
„ schöne Observationen angestellet, welche durch
„ den Druck sollen bekannt gemacht werden.

„ Wenn man nun annimmt, daß die Mittags-
„ Linie von Sourdon gegen Norden verlängert
„ sey, bis sie den Parallel-Circkel von Amiens im
„ Punct β berühret, um den recht wincklichten Tri-
„ angel N β V zu machen. Da auch ferner der
„ Winckel der Abweichung V N β 18° 55′ groß ist,
„ und die Hypothenuse N V 11161 Toisen 4 Schu-
„ he gefunden worden, so folgt hieraus, daß die
„ südliche Weite N β zwischen den Parallel-Cir-
„ ckeln von Sourdon und Amiens 10559 Toisen
„ 3 Schuhe ausmacht, und der zwischen Amiens
„ und der Mittags-Linie von Sourdon inneliegen-
„ de Bogen des Parallel-Circkels V β 3617 Toi-
„ sen 4 Schuhe beträget.

„ Wenn man weiter setzet, daß die Mittags-
„ Linie von Sourdon gegen Mittag verlängert sey,
„ bis selbige den Parallel-Circkel von Malvoisine
„ im Puncte α berührt, und daß eben diese Mit-
„ tags-Linie durch die Perpendicular-Linien G δ,
„ I γ, so die Parallel-Circkel von Mareuil und
„ Sourdon vorstellen, in drey Theile getheilet wor-
„ den, wie auch daß die besondere Mittags-Linien
„ eben dieser Oerter, nemlich G ε von Mareuil nach
„ Malvoisine, und I θ von Clermont nach Ma-
„ reuil gezogen seyn, so ergiebt sich
„ Im Triangel N γ I der in γ rechtwincklicht ist
„ N I von 18907 Toisen

„ γNI 2° 9′ 10″
„ Folglich Nγ 18893 Toisen 3 Schuhe
„ und γI 710 Toisen.
„ Im Triangel GIθ der in θ rechtwincklicht ist
„ GI 17564 Toisen.
„ GIθ 1° 9′
„ Folglich Iθ oder γδ 17560 Toisen 3 Schuhe
„ und Gθ 352 Toisen.
„ Im Triangel GEε der in ε rechtwincklicht ist.
„ GE 31895 Toisen.
„ EGε 0° 26′
„ Folglich Gε oder δα 31894 Toisen
„ und Eε 241 Toisen 3 Schuhe.

„ Die drey Linien Nγ, Iθ, Gε, machen zusam-
„ men die gantze Weite zwischen den Parallel-
„ Circkeln von Sourdon und Malvoisine aus, wel-
„ che 68347 Toisen 3 Schuhe beträgt, wenn man
„ zu dieser die Weite zwischen den Parallel-Cir-
„ ckeln von Sourdon und Amiens, welche von
„ 10559 Toisen 3 Schuhe gefunden worden, hin-
„ zu thut, wird man die Weite zwischen Malvoi-
„ sine und dem Parallel-Circkel von Amiens,
„ 78907 Toisen lang bekommen.

„ Und obwohl in der That die vier Linien, da-
„ raus diese gantze Weite bestehet, als Seiten ei-
„ nes Viel-Eckes, welches man um die Erde hät-
„ te ziehen wollen, anzusehen seyn, und nach der
„ Schärffe der Geometrie wahr ist, daß der Um-
„ kreiß eines solchen Viel-Eckes gröſſer als der Um-
„ fang der Erde seyn würde, so ist dennoch in ge-
„ genwärtigem Falle der Unterschied so geringe, daß
„ es keinen Nutzen haben würde darauf zu sehen,

„ weil nicht 3 Schuhe Uberſchuß auf einen Grad
„ kommen ; Man kan alſo alle dieſe beſondern Li-
„ nien, daraus die gantze Weite N α entſtanden,
„ als nicht mercklich von der Krümme eines Mit-
„ tags-Circkels unterſchieden, anſehen.

„ Da wir übrigens die Lage der Thürme un-
„ ſerer lieben Frauen zu Paris und des Obſerva-
„ torium ſchon oben ausfindig gemacht haben, wird
„ es uns nun nicht ſchwer fallen, auch die Weiten
„ eben dieſer Oerter von den Parallel-Circkeln von
„ Malvoiſine und Amiens zu beſtimmen.

„ Denn wenn man anfänglich von GD, wel-
„ ches 25643 Toiſen beträgt, DS, ſo oben 12795
„ Toiſen groß gefunden worden, abziehet, ſo blei-
„ ben 12848 Toiſen vor GS übrig, welches die
„ Weite zwiſchen Mareuil und denen Thürmen zu
„ unſerer lieben Frauen iſt. Dieſe Linie GS macht
„ mit GE einen Winckel von 12° 34′ 30″ gegen
„ Abend, und folglich weicht ſie auch 13° 0′ 30″
„ gegen Abend ab. Wenn alſo Sη Perpendicular
„ auf die Mittags-Linie zu Mareuil gezogen wird,
„ welche einen Bogen des Parallel-Circkels derer
„ Thürme unſerer lieben Frauen vorſtellet, ſo hat
„ man

„ Im Triangel Gη S der in η recht wincklicht iſt

SG	12848	Toiſen	
ηGS	13°	0′	30″

„ Folglich Gη 12518 Toiſen
und Sη 2892 Toiſen.

„ Wenn man dahero von Gε, welches 31894
„ Toiſen hält, Gη ſo 12518 Toiſen iſt, abziehet,
„ bleibet ηε von 19376 Toiſen vor die Weite zwi-
„ ſchen

„ schen den Parallel-Circkeln von unserer lieben
„ Frauen und Malvoisine übrig; welches sich auch
„ durch nachstehende Rechnung erweisen lässet.

„ Im Triangel SDE ist

„ SDE	128°	5′	30″
„ SD	12795 Toisen		
„ DE	8871 Toisen		
„ Folglich ES	19556 Toisen		
„ und DES	30°	59′	30″
„ Es ist aber DEG	39	12	30
„ und also SEG	8	13	0

„ Da nun ferner EG 26 Minuten von Nor-
„ den gegen Osten abweichet, so weicht ES 7° 47′
„ von Norden gegen Westen ab, und weil die
„ Länge von eben dieser Linie ES 19556 Toisen be-
„ trägt, so folgt hieraus, daß die Weite zwischen
„ den Parallel-Circkeln von unserer lieben Frau-
„ en und Malvoisine, wie vermöge der ersten Rech-
„ nung, 19376 Toisen ist.

„ Endlich im Triangel ZDE

„ ZDE	129°	18′	
„ ZD	11757 Toisen		
„ DE	8871 Toisen		
„ Folglich EZ	18685 Toisen		
„ und DEZ	29°	8′	30″
„ da aber DEZ	30	59	20
„ So ist SEZ	1	50	30

„ Wenn dieser letzte Winckel SEZ zu 7° 47′
„ als der oben gefundenen Abweichung der Linie
„ ES hinzu gethan wird, so kommt die Abweichung
„ vor EZ von 9° 38′. Es ist aber eben diese Li-
„ nie EZ 18685 Toisen lang. Solchemnach ist

„ nach geschehener Reduction die Weite zwischen
„ den Parallel-Circkeln von Malvoisine und den
„ Observatorium 18421 Toisen, und zwischen den
„ Parallel-Circkeln von unserer lieben Frauen und
„ den Observatorium 955 Toisen 3 Schuhe.

„ Sind jemahls zu Ausmessung der Erde ge-
„ naue und richtige Observationen nöthig, so ist es
„ vornehmlich bey Bestimmung der Unterschiede
„ derer Breiten, weil der Fehler einer eintzigen
„ Minute 951 Toisen beträgt, welche durchge-
„ hends so vielmahl vervielfältiget werden, als
„ die gemessene Weite in dem gantzen Umfange
„ der Erde enthalten ist.

„ Um nun so viel als möglich zu der erfor-
„ derten Richtigkeit zu gelangen, ließ man ein
„ grosses eisernes Instrument, mit aufrechtstehen-
„ den Stücken, wie am Quadranten machen, so
„ an denen nöthigen Enden mit Kupffer bedecket
„ war. Der Rand, welcher nur ohngefehr den
„ zwantzigsten Theil von dem Umfange eines Cir-
„ ckels von 10 Schuhen im Radius beträgt, ist
„ durch Transversal-Linien bis auf Drittheile ei-
„ ner Minute sehr deutlich eingetheilet.

„ Bey diesem Instrument dienet ein 10schuhi-
„ ges Fern-Glas an statt derer Durchsichten. Und
„ weil man in der Nacht die Fäden des Fern-Gla-
„ ses nicht sehen kan, wurden sie an dessen obern
„ Ende oder durch ein von der Seite gemachtes
„ Loch, erleuchtet.

„ Der Perpendicul war in einer von über-
„ zinnten eisern Blech gemachten Röhre einge-
„ schlossen, welche ihn gäntzlich vor dem Winde

„ be-

„ bewahrete und es wurde über dieses noch alle-
„ zeit in einem umschlossenen Orte observiret, des-
„ sen Dach zu dem Ende durchbrochen war.

„ Damit aber mit diesem Instrumente, die Un-
„ terschiede der Breiten von Malvoisine, Sourdon
„ und Amiens konten genommen werden, erwehl-
„ ten wir den Stern, den man das Knie der Cas-
„ siopea nennet, welcher 9 oder 10 Grade weit
„ vom Zenith gegen Norden, und ohngefehr nach
„ der Zeit 28′ 46″ nach dem Polar-Stern in den
„ Mittags-Circkel kommt. Ein dem Zenith nä-
„ herer Stern würde weit schwerer zu observiren
„ gewesen seyn, und wenn noch über dieses der
„ Stern zwischen zwey Zeniths innegestanden
„ hätte, so würde ein villeicht nicht gäntzlich ent-
„ deckter Fehler des Instruments in der scheinba-
„ ren Weite der beyden Zeniths seyn verdoppelt
„ worden, weil man alsdenn die Summa beyder
„ Observationen hätte nehmen müssen; da hinge-
„ gen wenn ein Stern allezeit auf einer Seite des
„ Himmels observiret wird, man nur den Unter-
„ scheid der Observationen zu nehmen hat, wel-
„ cher nicht leicht unrichtig seyn kan, wenn nur das
„ Instrument wohl gerichtet und getheilet ist, ge-
„ setzt, daß auch die Durchsichten falsch wären.

„ Die Abweichung des Knies der Caßiopea
„ nimmt jährlich ohngefehr um 20″ zu. Wir
„ hätten also lieber einen weniger veränderlichen
„ Stern erwehlet, als z. E. den hellen Stern in
„ der Leyer, oder einen im Schwan; Aber wir
„ musten besorgen, daß die Sonne diesen Ster-
„ nen, ehe als wir unsere Observationen hätten zu

„ Ende bringen können, gar zu nahe gekommen
„ wäre.

„ Wir fiengen, wie ordentlicher Weise geschiehet,
„ die Observationen am Himmel durch Messung
„ der Pol-Höhe mit dem Quadranten an, und ob-
„ servirten alle Abende ohngefehr zwey oder drey
„ Stunden vorhero, ehe das Knie der Caßiopea
„ in den Mittags-Circkel kam, mit eben diesem
„ Quadranten eine Höhe dieses Sterns, wobey
„ wir den Augenblick der Observation, durch Hülf-
„ fe einer Pendul-Uhr, welche halbe Secunden
„ zeigte, und nach der täglichen Bewegung der
„ Fix-Sterne gerichtet war, bemercketen. Wir
„ funden hernach durch Rechnung, um welche
„ Stunde und in welchem Augenblicke eben dieser
„ Uhr, das Knie der Caßiopea in Mittags-Circkel
„ seyn solte; und auf diese Art richteten wir in
„ zwey oder drey Abenden das grosse Instrument
„ genau in die Fläche des Mittags-Circkels auf
„ den Ort, wo dieser Stern durchgehen solte, und
„ liessen es in dieser Lage stehen, weil es anderer Ge-
„ stalt schwer ist, mit Observirung dieser Art
„ Höhen, die sich sehr geschwinde verändern, wohl
„ zu rechte zu kommen.

„ Mittägige Weiten gegen Norden, so
„ zwischen dem Zenith, und dem Knie
„ der Caßiopea observiret worden.

„ Im September 1670 zu Malvoisine an einem
„ um 18 Toisen weiter gegen Mittag gelegenen
„ Orte als das Lust-Hauß daselbst 9° 59′ 5″
„ Im September und October zu Sour-

„ don

„ don in dem um 65 Toiſen weiter nach
„ Mitternacht als die Kirche gelegenen
„ Prieſter-Hauſe 8° 47′ 8″
„ Im October zu Amiens in dem Hauſe
„ des Königs, welches 75 Toiſen weiter
„ als die Kirche gegen Mittag zu liegt 8 36 10

„ Eine jede von dieſen Obſervationen iſt aus „ einer groſſen Menge anderer genommen worden, „ die aufs höchſte nicht über 5″ von einander unterſchieden waren, woraus man das Mittel erwehlet hat. Ubrigens darff man ſich nicht befremden laſſen, daß man hierinnen zu einer ſo „ genauen Beſtimmung hat gelangen können, wenn „ man bedencket, daß dieſes nicht ohne viel angewendete Vorſicht und Sorgfalt geſchehen; und „ daß man ſonſten mit einem 10 ſchuhigen Fern-Glaſe, bey genauer Obſervirung eines Fix-Sterns nicht zwey Secunden fehlen muß, daß „ auch endlich auf dem Inſtrument, deſſen wir uns „ bedieneten, der dritte Theil einer Minute, wenigſtens eben ſo groß und deutlich zu ſehen war, „ als eine Minute auf dem Quadranten, der war „ gebraucht worden, daher alſo, da man auf dieſem Quadranten ein Viertheil einer Minute „ ziemlich genau beſtimmen, und ohngefehr bis 10 „ Secunden ſchlieſſen konte, hier mit dieſem Inſtrument mit ohngefehr 3 Secunden, ein gleiches „ zu erhalten ware.

Unterſchiede derer Breiten.

„ Von Malvoiſine nach Sourdon 1° 11′ 57″
„ Von Malvoiſine nach Amiens 1 22 55

„ Die zwiſchen denen Obſervationen verfloſ-

„ſene

„ sene Zeit, erforderte zwar von dem ersten dieser „ Unterschiede 1″ und folglich diesem gemäß von „ dem letzten 1½ Secunde abzuziehen, wir haben „ aber den Schein einer allzu grossen angemaßten „ Richtigkeit zu vermeiden, diese Verbesserung „ nicht geachtet.

„ Wenn nun alle vorher gesetzte Observationen „ zum Grunde gelegt werden, so ist die Grösse ei„ nes Grades auf der Erde leicht daraus zu schlies„ sen. Zu dem Ende ist in Betrachtung zu zie„ hen, daß die zu Malvoisine am Himmel angestell„ ten Observationen 18 Toisen weiter gegen Mit„ tag als der Punct E geschehen sind, daß wir im „ Gegentheil zu Sourdon 65 Toisen weiter gegen „ Norden waren, als der Punct N, und daß sol„ chergestalt 83 Toisen zu der Weite von 68347 „ Toisen 3 Schuhen zwischen den Parallel-Cir„ ckeln von Malvoisine und Sourdon müssen hin„ zu gesetzet werden, auf welche Art vor den am „ Himmel observirten Unterschied von 1° 11′ 57″ „ auf der Erde eine mittägige Weite von 68430 „ Toisen 3 Schuhen kommt. Hieraus kan man „ endlich schliessen, daß diesem gemäß ein Grad „ 57064 Toisen 3 Schuhe hält.

„ Die Rechnung, so durch die Weite von A„ miens gemacht worden, weicht von denen vori„ gen wenig ab: Denn die Weite zwischen dem „ Parallel-Circkel unserer lieben Frauen von A„ miens, und dem Parallel-Circkel des Lust-Hau„ ses zu Malvoisine ist 78907 Toisen. Hiervon „ muß man auf der Seite von Amiens vor den Ort „ der Observationen 75 Toisen abziehen, und hin„ ge-

„ gegen 18 Toisen von Malvoisine darzu thun, so
„ bekommt man nach Anstellung aller dieser Ver-
„ gleichungen vor den Unterschied von 1° 22′ 55″
„ 78850 Toisen, und daher wird diesem gemäß ein
„ Grad 57057 Toisen halten, welche Zahl der er-
„ stern so nahe kommt, daß wir uns darüber ver-
„ wundert haben, zumal da diese beyde Rechnun-
„ gen noch gleichförmiger würden gewesen seyn,
„ wenn wir die unterlassene Verbesserung bey de-
„ nen Unterschieden der Breite beobachtet hätten.
„ Es kan seyn, daß dieses lediglich ohngefehr ge-
„ schicht, weil wir aller möglichen Sorgfalt ohn-
„ geachtet bey jeder Observation nicht vor zwey
„ Secunden, und folglich den Werth von ohnge-
„ fehr 32 Toisen stehen konten. Wir können a-
„ ber doch mit einiger Gewißheit sagen, daß wir
„ von dem wahren Maaße eines Grads nicht weit
„ entfernet sind, ob man wohl durch Ausmessung
„ einer noch grössern Weite, als die zwischen Mal-
„ voisine und Amiens ist, mit gleichem Fleiß und
„ eben solchen Instrumenten zu einer noch genau-
„ ern Bestimmung gelangen könte. Wir wollen
„ unterdessen bey der geraden Zahl von 57060
„ Toisen, vor einen Grad in einem grossen Circkel
„ der Erde bleiben.

„ Hier ist hauptsächlich das von den Pendul-
„ Uhren genommene Maaß, welches wir (im 4ten
„ Artickel) vor allgemein, und wenigstens unverän-
„ derlich angenommen haben, und das sich zu der
„ Pariser Toise wie 881 zu 864 verhält, zu ge-
„ brauchen. Denn nach dieser Verhältniß ist ein
„ Grad 55959 allgemeine Toisen, derer jede zwey

„ Lin-

„ Längen eines Penduli von Secunden mittler Zeit
„ in sich begreifft, daß also nur noch 41 solche Toi-
„ sen auf einen gantzen Grad zu Erfüllung der Zahl
„ 56000 fehlen, in welchem Fall der Grad solche
„ 28 allgemeine Meilen halten würde, wie sie schon
„ bestimmet worden. Und damit auch die Frem-
„ den sich diese Arbeit zu Nutze machen können,
„ ohne nöthig zu haben, die Länge eines Secunden-
„ Penduli zu gebrauchen, so fügen wir hier die
„ Grösse eines Grads nach verschiedenen beson-
„ dern Maaßen, die wir haben in Erfahrung brin-
„ gen können, bey:

„ Gesetzt, der Pariser Schuh halte	1440 Theile,
„ So ist der Rheinländische oder Leydner	1390
„ Der Londinische	1350
„ Der Bolognesische	1686
„ Die Florentinische Elle	2580

„ **Der Grad eines grossen Circkels der Er-**
„ **de nach denen Maaßen verschiede-**
„ **ner Länder.**

„ Toisen des Chatelet zu Paris	57060
„ Bologneser Schritte	58481
„ Rheinländische Ruthen jede von 12 Schu-hen	29556
„ Pariser Meilen jede von 2000 Toisen	$28\frac{1}{4}$
„ Mittlere Frantzösische Meilen, jede ohngefehr von 2282 Toisen	25
„ See-Meilen jede von 2853 Toisen	20
„ Engl. Meilen jede von 5000 Schuhen	$73\frac{7}{200}$
„ Florentinische Meilen jede von 3000 Ellen	$63\frac{7}{10}$

„ Um-

„ **Umfang der Erde.**

„ Pariſer Toiſen 20541600
„ Meilen, derer 25 auf einen Grad gehen 9000
„ See-Meilen, 20 auf einen Grad 7200

„ **Diameter der Erde.**

„ Pariſer Toiſen 6538594
„ Meilen, derer 25 auf einen Grad gehen $2864\frac{55}{71}$
„ See-Meilen $2291\frac{59}{71}$

„ Man könte ſagen, daß weil wir die Erd-Ku-
„ gel durch die Spitzen der Berge, oder höher als
„ die übrig gelegenen Oerter gemeſſen, hieraus fol-
„ gen müſte, daß der Grad, ſo wie er von uns nur
„ jetzo iſt beſtimmet worden, gröſſer ſey, als wir ihn
„ würden befunden haben, wenn wir jederzeit längſt
„ dem Ufer des Meeres hingegangen wären, daher
„ es ſcheinen will, daß das wahre Maaß viel kleiner
„ ſeyn ſolte; Um aber zu zeigen, wie weit dieſes
„ Statt finde, ſo wollen wir ſetzen, daß die Linie
„ von Malvoiſine bis Sourdon in ihrer gantzen
„ Länge, noch ohngefehr 35 Meilen von dem See-
„ Ufer gleichweit entfernet ſey; und daß denen auf
„ der Seine angeſtellten Verſuchen gemäß, die
„ durch dieſe Linie ſtreichende Flüſſe, auf eine Mei-
„ le ohngefehr fünff Schuhe Fall haben, ſo wird
„ ſolches aufs höchſte bis an das Meer 30 Toiſen
„ Gefälle austragen; wenn nun hierzu ohngefehr
„ noch 50 Toiſen vor die Höhe, ſo unſere Linie
„ über die Flüſſe haben kan, geſetzt werden, ſo fin-
„ det ſich dieſe Linie ohngefehr 80 Toiſen über den
„ See-Horizont erhaben, woraus ferner folgen
„ würde, daß ein Grad auf dem Meer ohngefehr
„ 8 Schuhe kleiner ſeyn würde, als wir ihn auf der

„ Erde

„ Erde gefunden haben, welcher Unterschied bey
„ diesem Falle nicht in Betrachtung kömmt.

„ Es wird folglich nicht schwer seyn die Unter-
„ schiede der Pol-Höhen vor alle die Oerter, derer
„ mittägigen Weite wir berechnet haben, zu fin-
„ den, weil man nur eben dieselbigen Weiten in
„ Minuten und Secunden nach dem Werth des
„ Grades verwandeln darff.

Unterschiede derer Pol-Höhen.

„ Zwi-	dem Pariser Observatorium	19′	22″
„ schen	Unserer lieben Frauen zu Paris	20	22
„ Mal-	Mareuil	33	32
„ voisine	Clermont	52	0
„ und	Sourdon	71	52
	Unserer lieben Frauen zu Amiens	82	58
„ Zwischen Unser lieben Frauen zu Paris			
„ und Unser lieben Frauen zu Amiens		62	36

„ Die Pol-Höhe von Paris ist im Garten der
„ Königlichen Bibliotheck durch verschiedene im
„ Winter-Solstitio an dem Polar-Stern ange-
„ stellte Observationen jederzeit 48° 53′ groß be-
„ funden worden; davon sind 50″ wegzunehmen,
„ um die Pariser Pol-Höhe an dem Orte, wo die
„ Thürme unserer lieben Frauen Kirche stehen von
„ 48° 52′ 10″ zu haben; oder wenn man noch lie-
„ ber die Stadt Paris durch ihr Mittel zwischen
„ den Thoren St. Martin und St. Jacob, wel-
„ ches ohngefehr bey St. Jaques de la Boucherie
„ fällt, bezeichnen will, so wird die Pariser Pol-
„ Höhe 48° 52′ 20″ seyn, und wir sind gewiß, wenn
„ anders die Pol-Höhen fix sind, daß an dieser
„ wenig wird zu ändern seyn, wenn man sie auf

„ dem

„ dem Observatorium noch genauer solte heraus
„ bringen können. Die Refractionen, so der Po-
„ lar-Stern haben kan, setzen wir jetzo bey Seite,
„ welches mit der Zeit wird ausgemacht werden.
„ Nachdem nun die Pol-Höhe unserer lieben
„ Frauen zu Paris fest gestellet, so wollen wir fol-
„ gende Pol-Höhen denen nur bestimmten Unter-
„ schieden gemäß, darauf gründen.

„ Breiten und Pol-Höhen.

„ Von Malvoisine	48°	31′	48″
„ Des Observatorium	48	51	10
„ Unserer lieben Frauen zu Paris	48	52	10
„ Mareuil	49	5	20
„ Clermont	49	23	48
„ Sourdon	49	43	40
„ Unserer lieben Frauen zu Amiens	49	54	46

„ Die Unterschiede der Längen von eben diesen
„ Oertern erfordern ein wenig mehr Rechnung als
„ die Unterschiede der Breiten: Denn nachdem in
„ einem Parallel-Circkel die Weite zwischen den
„ Mittags-Circkeln zweyer Oerter gefunden wor-
„ den, hat man diese Weite auf diejenige reducirt,
„ die im Aequator zwischen eben diesen Mittags-
„ Circkeln seyn würde, und selbige nach obstehender
„ Tabelle in Minuten und Secunden eines grossen
„ Circkels verwandelt. Auf diese Art ist

„ Sourdon	östlicher als	Amiens	5′	54″
„ Clermont		Sourdon	1	9
„ Mareuil		Clermont	0	34
„ Mareuil		Malvoisine	0	20
„ Mareuil		Paris.	4	37

Das VII. Capitel.

Gedancken über des Herrn Picards Ausmeſſung der Erde.

WIr haben oben angemercket, daß wenn wir uns nach des Herrn Picards Haupt-Triangeln richten, die aus ſelbigen heraus kommende Gröſſe der Seiten, kleiner als diejenige iſt, ſo durch die andern Triangel beſtimmet worden, und die er zu ſeiner Ausmeſſung gebraucht hat.

Nachdem nun alſo die Gröſſe dieſer Seiten feſte geſtellet, ſo haben wir ſie im I. Capitel des andern Theils pag. 261. auf die Mittags-Linie des Obſervatorium reducirt, und die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium und Sourdon 49905 Toiſen 4 Schuhe groß gefunden. Wenn nun dieſes Maaß zu der Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium und Malvoiſine, ſo im VII. Capitel des erſten Theils p. 83. von 18420 Toiſen gefunden worden, hinzu gethan wird, ſo kommt die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln von Sourdon und Malvoiſine, nemlich 68325 Toiſen 4 Schuhe heraus, welche um 21 Toiſen 5 Schuhe kleiner, als nach Herr Picards Beſtimmung iſt. Thut man hierzu noch 83 Toiſen, weil die Obſervationen am Himmel 18 Toiſen ſüdlicher als das Luſt-Haus zu Malvoiſine, und 65 Toiſen nördlicher als der Glocken-Thurm zu Sourdon angeſtellet worden, ſo kommen 68408 Toi-

Toiſen 4 Schuhe vor die am Himmel zwiſchen den Parallel-Circkeln von Sourdon und Malvoiſine obſervirte Weite.

Gleicher maſſen iſt im I. Capitel des andern Theils pag. 297. die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium und Amiens 6-445 Toiſen, ein Schuh groß befunden worden, welche mit der Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln des Obſervatorium und Malvoiſine von 18420 Toiſen, zuſammen genommen, vor die Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln von Malvoiſine und Amiens 78865 Toiſen einen Schuh geben, welches 42 Toiſen weniger iſt, als Herr Picard gefunden hat. Wenn man von dieſer Weite 57 Toiſen abziehet, und ſelbige ſolchergeſtalt auf den Ort, wo die Obſervationen der Sterne vorgenommen worden, reducirt, wird man 78808 Toiſen vor die am Himmel obſervirte Weite zwiſchen den Parallel-Circkeln von Malvoiſine und Amiens übrig behalten.

Es iſt ferner in Betrachtung zu ziehen, daß, wie es ſcheinet, Herr Picard in denen von ihm obſervirten Weiten der Sterne vom Zenith nicht zugleich mit auf die Refraction geſehen habe, wovon er noch nicht vollkommene Erkänntniß hatte, wie aus ſeiner Beſtimmung der Pol-Höhe von Paris und dem Obſervatorium leicht zu erſehen iſt, allwo er ſaget, daß er die Refractionen, ſo der Polar-Stern haben könte, bey Seite ſetze, als wovon man mit der Zeit mehr Licht würde haben können. Wenn man aber dieſe mit in Betrachtung ziehet, ſo wird ſich finden, daß zu der zwiſchen dem Zenith und

dem Knie der Cassiopea zu Malvoisine observirten Weite von 9° 59′ 5″ noch 10 Secunden, und zu der zu Sourdon observirten Weite eben dieses Sterns vom Zenith von 8° 47′ 8″ noch 8″ 47‴, und zu eben dessen zu Amiens observirten Weite vom Zenith von 8° 36′ 10″ noch 8″ 36‴ hinzu kommen müssen. Worauf man die wahre Weite dieses Sterns vom Zenith zu Malvoisine 9°59′15″ 0‴

Vom Zenith zu Sourdon	8	47	16	47
Von dem Zenith zu Amiens	8	36	18	36

groß bekommet.

Folglich wird der Unterschied der Breite zwischen Malvoisine und Sourdon	1	11	58	13
Und zwischen Malvoisine und Amiens	1	22	56	24

seyn.

Wenn die Zahl der in diesen Weiten observirten Toisen durch die Unterschiede der Breite dividiret wird, bekommt man vor die Grösse eines Grades in einem Mittags-Circkel, zwischen den Parallel-Circkeln von Malvoisine und Sourdon 57030 Toisen, und also 34 Toisen weniger als nach Herrn Picards Bestimmung; und zwischen den Parallel-Circkeln von Malvoisine und Amiens 57010 Toisen, welches um 47 Toisen weniger ist als Herr Picard haben will. Diese letzte Bestimmung des Grades, welcher sich weiter nach Norden erstrecket, bestätiget dasjenige, was wir oben im IV. Capitel des andern Theils angemercket haben, daß nemlich die Grösse der Grade in einem Mittags-Circkel, bey ihrer Näherung zum Pol kleiner, bey ihrer Entfernung hingegen grösser wird. Endlich ist auch noch allhier zu bemercken, daß, da Herr Picard die Pol-

Höhe

Höhe des Observatorium 48° 51′ 10″ groß bestimmet, selbige nach Abzug der Refraction, wovon vorjetzo ziemlich genaue Regeln vorhanden sind, und welche in dieser Höhe 52 Secunden beträgt, 48° 50′ 18″ ausmacht, welches nur 8 Secunden von derjenigen, so schon durch verschiedene Observationen bestimmet worden, und wir noch gegenwärtig observiren, unterschieden ist. Woraus erhellet, daß in denen Pol-Höhen verschiedener Oerter auf der Erden, keine merckliche Veränderung statt findet, und daß man die Axe der Erde vor unbeweglich annehmen kan.

Wenn man auf gleiche Weise die Refraction von denen durch Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde angegebenen Pol-Höhen abziehet, wird man selbige auf folgende Art verbessert erhalten.

Breiten und Pol-Höhen.

Malvoisine	48°	30′	55″
Das Observatorium	48	50	18
Unserer lieben Frauen zu Paris	48	51	18
Mareuil	49	4	28
Clermont	49	22	47
Sourdon	49	42	50
Unserer lieben Frauen zu Amiens	49	53	56

Das VIII. Capitel.

Gedancken über des Snellius Ausmessung der Erde.

IN dem Tractat, worinne Snellius die Grösse der Erde bestimmet, und welchen er im Jahr 1617, unter dem Titul Erotosthenes

Batavus heraus gegeben, unterſucht er in dem erſten Buche die verſchiedenen Verſuche ſeiner Vorgänger, die ſie wegen Ausmeſſung der Erde angeſtellet, und erzehlt hierauf in dem andern Buche, ſeine eigene in Holland und Flandern zu Beſtimmung der Gröſſe eines Grades in dem Umfange der Erde gemachte Obſervationen.

Zu dem Ende maaß er auf einem bey Leyden gelegenen Felde eine Grund-Linie von $32^{5}\frac{41}{100}$ Rheinländiſchen Ruthen; die Ruthe hält 12 Schuhe, und der Pariſer Schuh iſt zu dem Rheinländiſchen, davon das Original zu Leyden befindlich, wie ſolches Herr Picard auf ſeiner Reiſe nach Uranienburg an dem Orte ſelbſt gemeſſen, genau wie 1440 zu 1392, welches vor die Länge dieſer Grund-Linie 631 Toiſen und ohngefehr einen Schuh giebet.

Von den Enden dieſer Grund-Linie obſervirte er die Winckel zwiſchen den Thürmen zu Leyden und Soeterwoude mit einem küpffernen Quadranten von ohngefehr zwey Schuhen im Radius, deſſen Rand von zwey zu zwey Minuten getheilet war, daß man alſo gar leichtlich jede Minute unterſcheiden konte, und funde durch Hülffe der Trigonometrie die Weite zwiſchen dieſen beyden Thürmen von $1092\frac{11}{100}$ Ruthen oder 2111 Toiſen 5 Schuhen.

Dieſe Weite nahm er zur Grund-Linie und zum Grunde ſeines gantzen Werckes, und bediente ſich derſelben zu Geometriſcher Beſtimmung der Lage der vornehmſten Holländiſchen und einiger Flandriſchen Städte, und endigte ſeine Ausmeſ-

ſung

sung gegen Norden zu Alcmaer und gegen Süden zu Bergenopzoom. Nachdem er nun zu Leyden eine Mittags-Linie gezogen, so observirte er, daß der Thurm zu Goude 44° 49′ 48″ davon gegen Morgen abwiche, und weil ihm die Winckel der Lage zwischen Goude und denen übrigen in seinen Ausmessungen begriffenen Städten bekannt waren, so bestimmte er, den zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden inneliegenden Theil des Mittags-Circkels auf 14214 und $\frac{8}{10}$ Ruthen, und zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom auf 34018 und $\frac{2}{10}$ Ruthen.

Er nahm ferner mit einen küpffernen Quadranten von fünff und einem halben Schuh im Radius die Pol-Höhe dieser drey Städte. Die Pol-Höhe von Alcmaer fand er von 52° 40$\frac{1}{2}$′, die von Leyden von 52° 10$\frac{1}{2}$′, und die von Bergenopzoom von 51° 29′. Und nachdem er fernerhin wegen des Unterschieds zwischen den Oertern, wo er die Winckel der Lage observiret, und denen, wo er die Pol-Höhe genommen, von der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom 88 Toisen abgezogen, so bekam er vor den zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom enthaltenen Bogen des Mittags-Circkels, der 1° 11$\frac{1}{2}$′ groß ist, 33930 Ruthen, welches vor die Grösse eines Grades im Umfange der Erde 28473 Ruthen giebet.

Als er nun gleichergestalt zu 14215 Ruthen, nehmlich der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden, um die Oerter, wo

er die Winckel der Lage obſerviret, auf diejenigen, wo er die Pol-Höhe genommen, zu reduciren, 40 Toiſen hinzu gethan, ſo bekam er vor die 30 Minuten Unterſchied zwiſchen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden 14255 Toiſen, woraus vor die Gröſſe eines Grades 28510 Ruthen kommen. Damit er nun eine gerade Zahl hätte, nahm er das Mittel zwiſchen dieſen beyden von einander unterſchiedenen Beſtimmungen, und rechnete 28500 Rheinländiſche Ruthen auf einen Grad, welche nach unſerm Maaße 55100 Pariſer Toiſen austragen.

Dieſe Art des Snellius, die Mittags-Linie zu beſchreiben, iſt mit der unſrigen einerley, wiewohl uns hierbey ſcheinen will, daß ſeine würcklich gemeſſene Grund-Linie, welche nur 631 Toiſen beträgt, ſehr klein ſey, und daß unter ſeinen Triangeln einige mit ſehr ſpitzen, und nicht unmittelbar obſervirten Winckeln vorkommen, welches ziemliche Fehler hat verurſachen können. Da er aber ſeine Ausmeſſungen durch eine neue faſt eben ſo groſſe Grund-Linie richtig zu machen geſucht, ſo wollen wir ſeine Obſervationen von den Winckeln der Lage, ſo wie er ſie angiebt, annehmen und unterſuchen, wie groß ein Grad aus der von mir obſervirten Pol-Höhe einiger in ſeinen Triangeln begriffener Holländiſchen Städte heraus komme.

Während meines Aufenthalts in Holland, wohin ich einen Octanten von drey Schuhen im Radius, den wir ſeit der wegen der Mittags-Linie angeſtellten Reiſe gebraucht hatten, und welcher im 6 Capitel des I. Theils beſchrieben iſt, mit

mit mir genommen hatte, observirte ich den 10ten Nov. des 1697 Jahres zu Rotterdam, einer der südlichsten Städte dieser Provintz, die scheinbare Mittags-Höhe des Polar-Sterns von 54° 16′ 5″. Wenn 42 Secunden, als die Refraction vor diese Höhe, davon abgezogen werden, bekommt man die wahre Höhe des Polar-Sterns zu Rotterdam von 54° 15′ 23″. Hierauf gieng ich nach Alcmaer, der Haupt-Stadt von Nord-Holland und observirte daselbst die scheinbare Mittags-Höhe des Polar-Sterns von 54° 58′ 10″. Wenn hiervon 41 Secunden vor die Refraction abgezogen werden, bleibt die wahre Höhe des Polar-Sterns zu Alcmaer 54° 57′ 29″.

Der Unterschied dieser Höhen so 0° 42′ 6″ beträgt, ist der zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Rotterdam enthaltene Bogen des Mittags-Circkels. Also kommt es nur darauf an, zu wissen, wie viel Toisen in diesem Bogen des Mittags-Circkels enthalten sind, und nachgehends die Grösse eines Grads im Umfange der Erde zu bestimmen. Dieses kan man aus des Snellius Observationen folgender gestalt herausbringen.

Im 9ten Capitel seines andern Buchs giebt er den Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden von 14214 und $\frac{8}{10}$ Ruthen an. Zu Leyden hatte er observiret, daß der Thurm zu Goude 44° 49′ 48″ von der Mittags-Linie gegen Morgen abwiche, und in der 5ten Aufgabe, setzt er den von Leyden aus, zwischen Goude und Rotterdam observirten Winckel 43° 36′, um welche Goude so viel östlicher sey. Also kommt vor

die Abweichung des Thurms zu Rotterdam von der Leydnischen Mittags-Linie 1° 13′ 49″ gegen Morgen, und da folglich die Weite zwischen Leyden und Rotterdam von $6972\frac{1}{10}$ Ruthen, vermöge der 4ten Aufgabe, bekannt, so wird der zwischen Parallel-Circkeln von Leyden und Rotterdam inneliegende Bogen des Mittags-Circkels von 6970 Ruthen seyn; Wenn diese zu der vorhin bestimmten Weite, zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden, von $14214\frac{8}{10}$ Ruthen, hinzu gethan werden, so erhält man vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Rotterdam 21185 Ruthen, welche nach Pariser Maaß 40958 Toisen betragen. Der Ort, wo ich zu Alcmaer observiret habe, liegt nach dem Grund-Risse dieser Stadt, 30 bis 40 Toisen weiter gegen Mittag als der Thurm der grossen Kirche, wo Snellius observiret hatte; und der Ort, wo ich meine Observationen zu Rotterdam angestellet habe, liegt 30 bis 40 Toisen Nördlicher als der Thurm der grossen Kirche, wo vermuthlich Snellius observiret hat, indem in meinem Tage-Buche angemerckt finde, daß sich selbiger wegen seiner grossen Höhe vor allen andern ausnimmt.

Da nun von den Oertern, wo ich observiret habe, der eine mehr gegen Süden, der andere mehr gegen Norden zu liegt, als die Oerter, wo Snellius seine Observationen angestellet, so bekommt man, wenn man ihren Unterschied zusammen nimmt, 60 Toisen, welche von 40958 Toisen der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer

maer und Rotterdam müssen abgezogen werden, um 40898 Pariser Toisen, welche dem zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte begriffenen, und durch die Observationen auf 0° 42′ 0″ bestimmten Bogen des Mittags-Circkels zu kommen, zu erhalten.

Wenn man nun setzt: Wie 42′ 6″ zu 60 Minuten, also 40898 Toisen zu einer vierdten Zahl, so kommen vor die Grösse eines Grades im Umfange der Erde 58287 Toisen, welches mehr als 1200 Toisen grösser ist, als das, was wir durch die Triangel der Mittags-Linie gefunden haben, und noch weniger mit des Snellius Maaß überein kommt, der durch seine Observationen einen Grad nur 28500 Ruthen oder 55100 Pariser Toisen groß gefunden hat.

Dieser Unterschied schiene mir so wichtig, daß ich des Snellius Triangel zu untersuchen, und aus denen in seinem Buche angeführten Observationen von neuen zu berechnen vor nöthig hielte. Hierzu haben mich vornehmlich einige Druckfehler bewogen, welche so gleich in die Augen fallen, und unter andern in zweyten Buche am 173 Blatt, woselbst er in der vierdten Aufgabe die Weite zwischen Leyden und Rotterdam von $6972\frac{3}{10}$ Ruthen bestimmet, da er hingegen in der 5ten Aufgabe eben diese Weite $4883\frac{1}{10}$ Ruthe groß angiebt. In eben derselben Aufgabe setzt er auch den Winckel EAF von 39° 53′ und den Winckel AFE von 86° 37′ da man hingegen aus der Figur siehet, daß man den Winckel AFE von 39° 53′ und den Winckel EAF von 86° 27′, lesen müsse.

Ich

Ich habe also anfänglich aus seiner würcklich gemessenen Grund-Linie von 326 Ruthen und $\frac{41}{100}$ die Weite zwischen den Thürmen zu Leyden und Soeterwoude ausgerechnet, welche mit derjenigen ziemlich überein trifft, die er von 1092 Ruthen und $\frac{11}{100}$ gefunden; Worauf man in dem aus Leyden, Soeterwoude und dem Haag formirten Triangel, worinne die Weite BE zwischen Leyden und Soeterwoude bekannt, und die Winckel AEB und ABE observiret sind, die Weite AE zwischen den Thürmen im Haag und Leyden eben wie Snellius von $4103\frac{3}{10}$ Ruthen findet. Da nun jetzo in dem durch den Haag, Leyden und Rotterdam formirten Triangel AEF, die Weite AE von Haag nach Leyden von $4103\frac{1}{10}$ Ruthen bekannt ist, auch der Winckel AFE, welchen Haag und Leyden mit Rotterdam machen, von 39° 53′ und der Winckel AEF, welchen Haag und Rotterdam mit Leyden machen, von 53° 40′ observiret worden, so habe die Weite AF zwischen Haag und Rotterdam von 5155 Ruthen, und die Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam von 6387 Ruthen gefunden. Snellius setzt in seiner vierdten Aufgabe des achten Capit. im II. Buch pag. 173. die Weite AF zwischen Haag und Rotterdam von $5616\frac{8}{10}$ Ruthen, und also um 462 Ruthen grösser als aus der Rechnung kommt, und die Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam von $6972\frac{3}{10}$ Ruthen, und also um 585 Rheinländische Ruthen, oder 1130 Pariser Toisen grösser als die von uns bestimmte. Hieraus siehet man offenbar, daß entweder in des Snellius Winckeln, oder in seiner Rechnung, ein Fehler stecken, und die Grösse

eines Grads gantz anders heraus kommen muß, wenn man die Weite von Leyden nach Rotterdam nur gefundener massen 6387 Ruthen setzet. Denn da, nach Snellius Angeben, Rotterdam von der Leydnischen Mittags-Linie 1° 13′ 48″ gegen Morgen abweichet, so kommen vor den Bogen des Mittags-Circkels zwischen den Parallel-Circkeln von Leyden und Rotterdam 6385 Ruthen, welche mit der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden von 14215 Ruthen zusammen genommen, vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Rotterdam 20600 Rheinländische Ruthen oder 39827 Pariser Toisen geben, daß also nach Abzug 60 Toisen vor die Reduction der Oerter, wo Snellius observiret hat, auf die Oerter meiner Observationen, 39767 Toisen heraus kommen, welche zu 0° 42′ 6″ gehören, woraus sich die Grösse eines Grades von 56675 Toisen ergiebet.

Dieses Maaß ist ohngefehr 400 Toisen kleiner, als das von uns aus den Triangeln der Mittags-Linie bestimmte, und ist das Mittel zwischen der von Snellius angegebenen Grösse eines Grades von 55100 Toisen und 58287 Toisen, wie wir selbige vorhero durch Vergleichung der von Snellius gemessenen Weiten, mit meinen zu Alcmaer und Rotterdam angestellten Observationen des Polar-Sterns gefunden haben.

Da nun diese drey Bestimmungen der Grösse eines Grades so sehr von einander unterschieden, so haben wir vor nöthig befunden, mit Untersuchung der Snellischen Triangel fortzufahren. In

dem

dem Triangel AES der erſten Aufgabe, ſo durch Leyden, Haag und Goude formiret worden, worinne alle drey Winckel obſerviret und die Weite AE zwiſchen dem Haag und Leyden von $4103\frac{1}{10}$ Ruthen bekannt iſt, findet man, wie Snellius, vor die Weite zwiſchen Haag und Goude 5897 Ruthen, 8 Schuhe und zwiſchen Leyden und Goude 7594 Ruthen 8 Schuhe. Als ich hierauf, dem durch Leyden, Goude und Rotterdam in der 5ten Aufgabe gezogenen Triangel ESF, worinne die Gröſſe der Seite ES, nehmlich die Weite zwiſchen Haag und Goude von 5897 Ruthen 8 Schuhen bekannt, und die Winckel SEF und ESF obſerviret, berechnete, ſo fand ich vor die Weite von Leyden nach Rotterdam $6973\frac{1}{10}$ Ruthen, welche nur eine Ruthe von der unterſchieden, die Snellius ſelbſt in der vorhergehenden Aufgabe, wiewohl auſſer ihren rechten Ort angiebet, und vor die Weite zwiſchen Goude und Rotterdam $4883\frac{1}{10}$ Ruthe. Snellius ſetzet in der fünfften Aufgabe Leyden von Rotterdam $4883\frac{1}{10}$ Ruthe weit, woraus zu ſehen, daß man an ſtatt Leyden, Goude leſen muß, und daß ſolches ein bloſſer Druck-Fehler iſt. Aber die beyden von einander unterſchiedene Beſtimmungen der Weite EF zwiſchen Leyden und Rotterdam, welche aus der Berechnung der Triangel der 4ten und 5ten Aufgabe, eine von 6387, die andere von 6973 Ruthen heraus kommen, weiß ich nicht zuſammen zu reimen. Die erſte Beſtimmung iſt mehr unmittelbar, auf die andere aber hat Snellius ſeine Ausmeſſung gegründet, und ihre Richtigkeit auch durch andere Triangel zu erweiſen geſucht. Allein

lein es ist unter allen diesen kein zu Rotterdam observirter Winckel. Man kan also schliessen, daß entweder in denen Observationen vor den Triangel AEF ein Irrthum ist, oder daß er sich geirret, und einen andern Ort vor Rotterdam angesehen habe, welcher Zufall, wie er selbst gestehet, einem leicht begegnen kan, indem die Observatoren bisweilen einen nahegelegenen Thurm, an statt des gesuchten nehmen, welches ihn auch, alle Winckel der Triangel, so viel möglich zu observiren, bewogen hat. Bey dieser Gelegenheit merckt er eine grosse Menge Schwierigkeiten an, so er bey Ausführung seines Werckes angetroffen, und die ihn gäntzlich davon würden abwendig gemacht haben, wenn er nicht auf den gemeinen Nutzen, und den in vorigen Zeiten auf eben dieses Werck gewendeten Fleiß gesehen hätte.

Nachdem unsere Gedancken über des Snellius Ausmessung der Erde in den Memoiren der Königl. Academie der Wissenschafften vor das Jahr 1702 heraus gekommen waren, schrieb uns Herr Eisenschmid, ein berühmter Mathematicus zu Straßburg, daß er davor hielte, es müste in dem durch den Haag, Leyden und Rotterdam formirten Triangel AEF der vierdten Aufgabe an statt meiner Verbesserung, da ich AFE vor EAF gesetzt, in den Graden eine Aenderung vorgenommen, und der Winckel EAF von 89° 53′, der Winckel AFE aber von 36° 27′ durch Verwandlung der Ziffer 3 in 8 bey dem ersten, und der Ziffer 8 in 3 bey dem andern gesetzt werden; Da aber, wenn man diese Verbesserung wolte statt finden lassen, vor die Weite AF

zwi-

zwischen Haag und Rotterdam 5564 Ruthen, an statt $5616\frac{8}{17}$ Ruthen, wie Snellius angiebet, und vor die Weite EF zwischen Leyden und Rotterdam 6906 Ruthen, und also 66 Ruthen, oder 128 Toisen weniger als Snellius Rechnung gegeben hat, kommen würden, so scheinet uns selbige nicht zulänglich zu seyn.

Es wäre dahero zu wünschen, daß man die Richtigkeit der Triangel, so sich zu Rotterdam endigen, nochmals untersuchen könte, welches durch jemand, der an diesen Oertern sich aufhielte, gar leicht zu verrichten wäre, wenn er oben auf dem Thurme zu Rotterdam seinen Stand nähme, und von da die Winckel der Lage zwischen dem Haag, Leyden, Goude, Dort und Willemstadt observirte.

Damit aber nichts unterlassen werde, was zur Erläuterung dieser Sache dienen kan, so will ich hier untersuchen, was aus denen zu Alcmaer und dem Haag von mir angestellten Observationen heraus kommt. Ich habe zwar die Höhe des Polar-Sterns im Haag nicht observirt, wohl aber daselbst des Mittags vielmal Sonnen-Höhen genommen, und durch deren Hülffe die Pol-Höhe dieser Stadt auf 52° 4′ 13″ bestimmet. Die aus der Observation des Polar-Sterns gezogene Pol-Höhe von Alcmaer beträgt 52° 38′ 34″. Dahero ist der Unterschied zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und dem Haag 34′ 21″. Snellius hat zu Leyden observirt, daß der Thurm im Haag von der Leydnischen Mittags-Linie 52° 21′ 12″ gegen Abend abwiche. Da nun die Weite zwischen Leyden und dem Haag von $4103\frac{5}{10}$ Ruthen bekannt

ist,

ist, so kommen vor die Weite zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte 2505 Ruthen heraus, welche mit 14215 Ruthen, nemlich der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Leyden zusammen genommen, die Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und dem Haag, 16720 Ruthen groß geben, welche zu 0° 34′ 21″, dem zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte inneliegenden Bogen des Mittags-Circkels gehören. Wenn man den Unterschied zwischen den Oertern der beyden Stände des Snellius, und derjenigen wo ich observirt habe, weil er kaum mercklich ist, nicht rechnet, so erhält man vor die Grösse eines Grades 29205 Ruthen oder 56463 Toisen, und also noch weniger, als aus der zwischen Leyden und Rotterdam angenommenen Weite von 6387 Ruthen, wie solche durch Berechnung des Triangels AEF in der vierdten Aufgabe gefunden worden, heraus kömmt.

Die Pol-Höhe zu Alcmaer, so bey dieser letztern Vergleichung gebraucht worden, ist vermöge unserer Observationen 52° 38′ 34″ und also 1′ 56″ kleiner, als Snellius seine, woraus zu sehen, daß nebst denen, in seine Triangel eingeschlichenen Fehlern, auch einige in den Observationen der Sterne, von ihm seyn begangen worden. Wir haben die Pol-Höhe von Bergenopzoom zwar nicht observirt; wenn man sie aber, nach Snellius Angeben 51° 29′, und die von Alcmaer nach unsern Observationen 52° 38′ 34″ groß annimmt, so erhält man den zwischen den Parallel-Circkeln von Alcmaer und Bergenopzoom inneliegenden Bogen des Mittags-Cir-

ckels von 1° 9′ 34″, welche zu 33930 Ruthen, der Weite zwischen den Parallel-Circkeln dieser beyden Städte gehören, woraus vor die Grösse eines Grads 29264 Ruthen oder 56496 Toisen, und also ein wenig mehr als durch die letzte Vergleichung kommet.

Aus allen diesen Betrachtungen erhellet, daß man auf des Snellius Ausmessung der Erde nicht sicher bauen kan, und daß man sich also nicht zu wundern hat, wenn die von ihm angegebene Grösse des Grades, von derjenigen, so wir auf unserer, der Mittags-Linie halber angestellten Reise gefunden haben, so weit abgehet.

Das IX. Capitel.

Gedancken über des P. Riccioli Ausmessung der Erde.

NAchdem des Snellius Ausmessung der Erde untersucht worden, so ist noch des P. Riccioli seine, zu betrachten übrig, welche er im 5ten Buche seiner Geographia reformata erzehlet.

Herr Picard merckt in seinem Tractat von Ausmessung der Erde an, daß die Grösse eines Grads, wie sie der P. Riccioli aus seinen Observationen angiebt, weit grösser, als die daselbst von ihm bestimmte sey, und führet hierauf verschiedene Ursachen an, um welcher willen die von P. Riccioli hierzu gebrauchten Arten haben Fehlern unterworffen seyn können. Andere hingegen zogen in Betrachtung, daß Snellius die Grösse eines Grades in

Hol-

Holland viel kleiner heraus gebracht, als Herr Picard in der Gegend von Paris, und im Gegentheil P. Riccioli selbige zu Bologna, gröſſer als die von Herrn Picard angegebene gefunden, und glaubten daher, daß dieſe verſchiedene Gröſſen eines Grads einer würcklichen Ungleichheit, ſo in den Graden eines Mittags-Circkels ſtatt fände, zuzuſchreiben wäre, legten auch dieſerhalben der Erde die Geſtalt einer gegen die Pole zu verlängerten Kugel bey.

Da ich des Snellius Obſervationen mit den meinigen, die ich in Holland gemacht, verglichen, und aus denen offenbahren Fehlern, die in ſeinen Triangeln ſtecken, gezeiget, wie wenig auf ſeine Ausmeſſung der Erde zu bauen ſey, ſo habe des P. Riccioli Ausmeſſung gleicher Geſtalt zu unterſuchen vor dienlich erachtet.

Dieſer Autor beſtimmt anfänglich im vierdten Capitel des vierdten Buchs ſeiner Geographia reformata, die Lage verſchiedener um Bologna und Modena herum gelegener Oerter, worauf er im 27 und 28ſten Capitel des fünfften Buchs, die Weite zwiſchen dem Zenith einiger dieſer Oerter, durch die Obſervation der Höhe verſchiedener Fix-Sterne, welche ſie haben, wenn ſie durch den Vertical-Circkel zweyer Oerter gehen, deren Breite und Weite von einander bekannt iſt, ausfindig zu machen ſuchet. Hier findet er durch die Obſervation der Leyer die Weite zwiſchen dem Zenith des Bergs Paterno bey Bologna, und des Thurms zu Modena von 19′ 25″, welche 20439 Bologneſer Schritten zukommen, woraus ſich die Gröſſe des Grads von 63159 ſolchen Schritten ergiebet, welche 61748

Pariser Toisen ausmachen, wenn man die Verhältniß des Bologneser Schritts zu der Pariser Toise, wie 841 zu 864, wie wir solche auf unserer letzten Italiänischen Reise befunden haben, annimt.

Herr Picard in seiner Reduction des Bologneser Schritts auf die Pariser Toisen setzt ihre Verhältniß wie 843 zu 864, weil er sich vermuthlich des an verschiedenen öffentlichen Oertern befindlichen Schuhes, welcher grösser ist, als der auf dem Collegien-Saal, den der P. Riccioli angenommen, und welchen wir mit dem Pariser Schuh verglichen haben, bedient hat.

Der P. Riccioli observirte ferner auf dem Berge Paterno und zu Modena die Weite des Schwans vom Zenith, und zur Zeit des Durchgangs dieses Sterns, durch den diesen beyden Oertern gemeinen Vertical-Circkel, und fande auf eine weit leichtere, und weder die Breite der Oerter, noch die Abweichung der Sterne, als bekannt voraussetzende Art, die Weite zwischen dem Zenith dieser beyden Oerter von 19′ 19″, welche 20439 Bologneser Schritten zukommen, woraus er vor die Grösse eines Grads 53486 solche Schritte, oder 61797 Pariser Toisen heraus bringet.

Auf eben diese Art findet er auch durch Observation der Leyer, die zwischen dem Zenith des Berges Paterno und der Stadt Modena befindliche Weite von 21′ 19″, welche zu 20439 Bologneser Schritten gehören, woraus ein Grad 57655 Schritte oder 56130 Toisen groß gefunden wird, welches von denen zwey vorhergehenden Bestimmungen weit abgehet, und ihn zu der Bekänntniß bringt, daß auf die-

se

se Art die Sache gar schwerlich könne zu grosser Richtigkeit gebracht werden, indem er sich folgender Worte bedienet: Unde apparet quam lubrica sit hæc pragmatica de se alioquin simplex. Er merckt zwar an, daß seine auf dem Thurme zu Modena angestellte Observation der Leyer ihm nicht so gewiß, als die Observation des Schwanen-Schwantzes vorkomme; Aber er gestehet auch ein wenig zuvor, daß er mehr Vertrauen zu der Observation der Leyer, so er auf dem Berge Paterno gemacht, als zu der Observation des Schwanen-Schwantzes trage. Es scheinet also, er habe keine andere Ursache gehabt, die aus der Observation des Schwanen-Schwantzes erhaltene Grösse eines Grades, der aus der Observation der Leyer heraus gebrachten vorzuziehen, als, weil selbige mit seiner ersten Bestimmung, die, wie oben gesagt, so wohl die Pol-Höhe als Abweichung der Sterne als bekannt voraus setzet, besser überein-kommt; welches in einer so kleinen Weite sehr grosse Fehler verursachen kan, ob gleich in einem oder dem andern von demjenigen, woraus die Bestimmung erwachsen, nur um ein weniges gefehlet worden.

Hierauf bemühete sich der P. Riccioli die Weite zwischen dem Zenith des Berges Paterno, und dem Zenith zu Ferrara, deren Weite von einander er im fünfften Capitel des vierdten Buches 26947 Bologneser Schritte groß angiebt, nach der ersten Art zu bestimmen. Zu dem Ende observirte er auf dem Berge Paterno die Weite der vorhergehenden Schulter des grossen Bäres vom Zenith, zu der Zeit als selbige durch den Vertical-Circkel, den dieser

Ort und die Stadt Ferrara mit einander gemein haben, gienge, und fand vor die Weite zwischen dem Zenith dieser beyden Oerter 25′ 23″, welches die Grösse des Grades von 63696 Bologneser Schritten, oder 62000 Pariser Toisen giebet. Es ist aber wohl zu mercken, daß der P. Riccioli die Pol-Höhe zu Ferrara allhier 44° 50′ 15″ groß annimmt, wobey er zugleich anmerckt, daß unter den allergenauesten Observationen eine davon die Pol-Höhe 44° 50′, eine andere aber 44° 51′ 7″ groß angeben, daß also in der Pol-Höhe dieser Stadt eine gantze Minute ungewiß bleibet, welches nebst denen in der Pol-Höhe des Berges Paterno und der aus den Tychonischen Tabellen genommenen Abweichung der vorhergehenden Schulter des grossen Bäres vielleicht befindlichen Fehlern, in der Grösse eines Grads einen sehr mercklichen Unterschied verursachen kan.

Zu allen diesem kan man noch hinzusetzen, daß die Grund-Linie des P. Riccioli, die er würcklich gemessen, und deren er sich zu Geometrischer Bestimmung der Lage derer um Bologna herum befindlichen Oerter bedienet hat, nur 1094 Schritte 2½ Schuh groß ist; daß ferner, wie es scheint, unter allen seinen Triangeln nicht ein eintziger, worinne alle drey Winckel observiret worden, und daß er überhaupt sehr kleine Winckel, sonderlich vor die Lage von Ferrara gebraucht hat, worunter einige nur zwey Grade halten, und nicht einmahl unmittelbar observirt worden sind, woraus, wie bekannt, in den Geometrischen Operationen sehr wichtige Fehler entstehen können.

Der

Der P. Riccioli läßt es nicht daran genug seyn, die Ausmessung der Erde aus nur erzehlten Observationen zu bestimmen, sondern er sucht auch in dem 29sten Capitel des 5ten Buchs die perpendiculare Höhe verschiedener Thürme oder Berge über den Meer-Horizont; worauf er eine grosse Horizontal-Fläche, deren er sich die Winckel der Erhöhung über- oder Vertieffung unter dem Horizont genau abzunehmen bedienet hat, beschreibet, und in dem 31, 32, und 33sten Capitel verschiedene Arten, die Grösse des Umkreisses der Erde zu finden, angiebt.

Zu dem Ende observirte er anfänglich von der Spitze des Paterno, dessen perpendiculare Höhe über den See-Horizont von 195 und einem halben Schritt ihm bekannt war, den Winckel, welchen der Gesichts-Strahl, so den See-Horizont berührte, mit dem wahren Horizonte machte, und fand ihn von 35′28″, bestimmete auch hierdurch die Grösse des halben Erd-Diameters von 3663959 Bolognefer Schritten, und die Grösse eines Grads von 63916 Schritten, oder 62215 Pariser Toisen. Er merckt aber hierbey an, daß man dieser Observation nicht gäntzlich trauen dürffe, weil zu besorgen sey, daß die Refraction den Gesichts-Strahl ein wenig erhoben, und also den 35′28″ groß observirten Winckel um einige Secunden kleiner gemacht habe. Woraus er ferner schliesset, daß man die Grösse des halben Erd-Diameters und dessen Umfangs der Erde ein wenig kleiner, als nur bestimmter massen annehmen könne.

Er sucht also den Umfang der Erde auf eine an-

dere Art, nehmlich durch Observirung des Winckels, welchen die scheinbare Neigung des Thurms zu Ferrara mit dem wahren Horizont macht, aus einem Hause auf dem Paterno zu bestimmen. Denn da er die Höhe des Paterno und des Thurmes zu Ferrara über den See-Horizont, wie auch die Weite des Paterno von dem Thurme zu Ferrara wuste, so fande er auf Geometrische Art die Grösse eines Grads von 64042 Bologneser Schritten oder 62337 Pariser Toisen, und also ein wenig gröſser als durch die erste Art.

Er gestehet unterdessen, daß bey allen diesen gebrauchten Arten er allemahl noch einige Furcht empfunden habe, daß die Refraction oder Menge der Operationen einigen Irrthum hätte verursachen können; Und dieserwegen unternimmt er den Umfang der Erde, durch Hülffe der Weite zwischen den Vertical-Circkeln des Paterno, und des Thurms zu Modena, und durch die an beyden Oertern mit sehr grosser Sorgfalt observirten Winckel der Erhebung und Neigung zu bestimmen. Zwey solche Observationen machte er auf dem Thurme zu Modena und an zwey unterschiedenen Oertern des Berges Paterno, und fande die Grösse eines Grads, durch die erste von 63431 Schritten, oder 61742 Pariser Toisen, und durch die andere von 64362 Schritten, oder 62650 Pariser Toisen. Ob nun wohl diese letztere Bestimmung der Grösse eines Grades, gröſser als die vorhergehende ist, von denen er gleichwohl schon vorhero gemuthmasset hatte, daß sie der Refraction halber ein wenig zu groß wären; so ziehet er sie dennoch denen übrigen vor,

und

und hält sie vor sehr gewiß, weil selbige seinem Vorgeben nach keiner Refraction unterworffen, indem diese Operationen an beyden Oertern vielmahl wiederholet worden, ohne daß einige Veränderung des scheinbaren Horizonts wahrgenommen worden, auch zwischen diesen beyden Oertern kein See oder ander Gewässer befindlich, und die Observationen mit allem Bedacht des Mittags, an heitern Tagen, und sehr hoch gelegenen Oertern angestellet worden.

Unterdessen glaube ich nicht, daß dem P. Riccioli könne zugestanden werden, daß seine, obwohl im übrigen, weil sie keine Observation am Himmel erfordert, sehr simple Art, der Refraction nicht unterworffen sey; und es ist, ohne daß wir die von Herr Picard in seiner Ausmessung der Erde gegebenen Ursachen, wodurch er zeigen will, daß diese Art als betrüglich und ungewiß, gäntzlich zu verwerffen sey, anführen, leicht wahr zu nehmen, daß nach dieser Art, noch mehr als nach allen vorhergehenden, vor einen Grad heraus kommen müsse, weil sie zwey an verschiedenen Oertern angestellte Observationen zum Grunde setzt, deren jede der Refraction unterworffen ist, durch welche der Gesichts-Strahl, auch bey dem heitersten Wetter und auf viel grössern Höhen, als wo der P. Riccioli observiret hat, über den wahren erhoben wird. Hiervon kan man leicht überzeugt werden, wenn man auf verschiedene an sehr hohen Oertern, und sonderlich auf denen Bergen in Roußillon angestellte Observationen, welche wir hier anzuführen vor nöthig finden, acht haben will.

Als wir den 27 Febr. 1701 oben auf dem Thurme der Veſtung S. Elme waren, welcher 101½ Toiſe höher als die Meeres-Fläche iſt, ſo obſervirten wir die ſcheinbare Neigung des Meeres von 26′ 20″. Aus dieſer Obſervation findet man nach des P. Riccioli im 31 Capitel des fünfften Buches ſeiner Geographia reformata erzehlten Art den halben Diameter der Erde von 3459565 Toiſen, und folglich die Gröſſe eines Grades von 60381 Toiſen, welches 3280 Toiſen mehr iſt, als wir durch die Triangel der Mittags-Linie gefunden haben.

Den 12 Mart. 1701 obſervirten wir gantz unten am Thurme zu Maſſane, welcher 408 und eine halbe Toiſe über der Ebene des Meeres erhaben iſt, die ſcheinbare Neigung des Meer-Horizonts von 50′ 20″. Aus dieſer Obſervation findet man auf eben dieſe Art den halben Diameter der Erde von 3810831 Toiſen, und die Gröſſe eines Grads von 66511 Toiſen, welche noch gröſſer als die erſte Beſtimmung iſt.

Wir wollen von etlichen andern zu Perpignan und Tautavel angeſtellten Obſervationen hier nichts gedencken, weil die Höhe dieſer Oerter über der Meeres-Fläche nicht mit ſolcher Sorgfalt als die vorhergehenden obſerviret worden, ſondern begnügen uns anzumercken, daß die Ausmeſſung der Erde, aus denenſelben gleicher geſtalt viel gröſſer, als aus den Triangeln der Mittags-Linie heraus kommt, woraus zu ſchlieſſen, daß zwar hierbey allemahl einige Refraction, welche den Geſichts-Strahl erhebet, vorhanden ſey, aber daß ſolche bald mehr, bald weniger, und mit Veränderungen, de-

rer Ursachen bis dato noch unbekannt sind, geschehe, denn wir haben fast alle unsere Observationen bey heitern Wetter vorgenommen, zu welcher Zeit nach des P. Riccioli Meynung keine merckliche Refraction statt finden soll.

Diesen Observationen können auch diejenigen beygefügt werden, die mein Vater auf dem Berge de la Garde bey Toulon gemacht, und welche in dem Buche von den Reisen der Academie beschrieben stehen. Er observirte daselbst auf unterschiedenen Höhen die scheinbare Neigung des wahren Horizonts, und fand auf der Höhe von 180 Toisen 4 Schuhen die scheinbare Niedrigkeit des Meer-Horizonts von 0° 32′ 30″, an statt daß dieselbe, wenn der Grad nach Herrn Picard 57060 Toisen groß angenommen wird, hätte von 36′ 18″, und also um 3′ 48″ grösser als die Observation gibt, sollen befunden werden.

In andern niedrigern Ständen, fande er den Unterschied zwischen der observirten und berechneten Neigung des Meer-Horizonts geringer, aber dabey sehr unordentlich, weil die Refraction auf einer Höhe von 175 Schuhen mercklicher war, als auf der Höhe von 535 Schuhen, woraus zu ersehen, wie wenig man sich auf eine Ausmessung der Erde verlassen könne, welche durch Observationen der Höhe oder Neigung der Gesichts-Strahlen gefunden worden, welche der P. Riccioli gleichwol denen übrigen vorgezogen hat.

Zu fernerer Bestätigung seiner Observationen suchet selbiger die Grösse eines Grades vermittelst der Weite zwischen den Parallel-Circkeln von Bo-

logna

logna und Ferrara, welche er von 20544 Schritt gefunden, zu bestimmen. Er nimmt zu diesem Ende die Pol-Höhe von Bologna 44° 30′ 20″, und die Pol-Höhe von Ferrara 44° 49′ 33″ groß an, wiewohl er zugleich gestehet, daß man sie 44° 49′ 50″, oder 44′ 50″ groß setzen könte, und findet die Grösse eines Grads von 64363 oder 63254 Bologneser Schritten; Es scheinet aber, der P. Riccioli sey der Pol-Höhe von Ferrara nicht so gar versichert, weil er im 28 Capitel die Pol-Höhe dieser Stadt von 44° 50′ 1″ angenommen hat, welches vor den Raum zwischen den Parallel-Circkeln von Bologna und Ferrara 19′ 15″, und vor die Grösse eines Grads 61894 Schritte, oder 60242 Toisen, und also viel weniger als vorher bestimmter massen geben würde.

Er führet weiter im 36ten Capitel zu Bestätigung seiner Ausmessungen die Länge der Mittags-Linie zu St. Petronius an, welche mein Vater vor den 600 tausenden Theil des Umfanges der Erde angegeben hatte, woraus nach ihm vor die Grösse eines Grades 63157 Bologneser Schritte heraus kommen würde, wenn man diese Linie 48 Römische Schritte lang setzte; Es ist aber hierbey zu mercken, daß diese Grösse eines Grads, durch die im 22ten Capitel angeführte Art, welche zwar, weil sie nur zwey auf einem Thurme auf verschiedenen Höhen angestellte Observationen zum Grunde setzt, sehr simpel, aber dabey der Refraction unterworffen ist, gefunden worden, und hat übrigens das Ansehen, daß der P. Riccioli die Länge dieser Linie nicht recht genau gehabt habe, als welche wir auf unserer Rei-

se

se nach Italien im Jahre 1694 und 1695. 2500 Pariser Zoll lang befunden, welches die Grösse eines Grades von 57870 Toisen, und solchergestalt viel kleiner, als nach des P. Riccioli Observationen giebt.

Endlich suchter auch seine angegebene Grösse eines Grades aus einer von meinem Vater zu Ferrara gemachten Observation, woselbst er im Jahre 1660 wahrnahm, daß der helle Stern in der Achsel des Auriga genau durch das Zenith dieser Stadt gienge, von neuem zu bestätigen. Die Abweichung dieses Sterns nimmt er 44° 49′ 30″ oder etliche Secunden mehr an, so wie sie aus diesen Observationen heraus kommt. Diese Abweichung ist der Pol-Höhe von Ferrara gleich, welche folglich 44° 49′ 30″ beträgt; Wenn man nun ferner die Pol-Höhe von Bologna 44° 30′ 20″ groß annimmt, so bekommt man den zwischen den Parallel-Circkeln von Bologna und Ferrara inneliegenden Bogen von 19′ 10″, welche der Weite zwischen den Parallel-Circkeln dieser zwey Städte zukommen, die mein Vater von 20544 Bologneser Schritten bestimmet hatte, welches vor die Grösse eines Grades 64312 Schritte, oder 62600 Toisen, und also bey nahe eben so viel, als durch die übrigen Ausmessungen heraus kommt, geben würde.

Da der P. Riccioli sowohl hier als an verschiedenen andern Oertern seiner Schrifften die Pol-Höhe von Bologna 44° 30′ 20″ groß angiebt, so habe die Observationen, deren er sich zu ihrer Bestimmung bedienet hat, welche im 15 Capitel des 7 Buchs seiner Geographia reformata beschrieben stehen, untersucht

und

und befunden, daß ſelbiger im Jahre 1656 die gröſte Weite des Polar-Sterns vom Zenith von 48° 2′ 24″ und die kleinſte Weite deſſelben von 42° 57′ 18″ obſervirt; Worauf er zwiſchen dieſen Obſervationen das Mittel genommen, und alſo die Weite des Pols vom Zenith zu Bologna auf 45° 29′ 51″ beſtimmet, deren Complement, nehmlich 44° 30′ 9″, die Pol-Höhe dieſer Stadt iſt. Wobey er auch noch gedencket, daß die Kirche zu St. Lucia, woſelbſt er obſerviret, 12 Secunden weiter gegen Mittag gelegen, als der Thurm d'Aſinetti, welches vor die Pol-Höhe dieſes Thurms 44° 30′ 21″, und alſo nur eine Secunde weniger giebt, als mein Vater vor eben dieſe Pol-Höhe in dem nahe bey dieſem Thurme gelegenen Hauſe des Marcheſe Malvaſia vermittelſt eines 20 Schuhe hohen Gnomons gefunden. Allein der P. Riccioli zieht hier die Refraction nicht in Betrachtung, weil er ſie auf dieſer Höhe nicht mehr vor mercklich hält, da hingegen, wenn man darauf ſiehet, und die Refraction, welche nach meines Vaters Tabellen auf die Höhe von 44½° eine Minute beträgt, zu Hülffe nimmt, vor die Pol-Höhe von Bologna nach des P. Riccioli, und denen von meinem Vater im Jahr 1656 angeſtellten Obſervationen, 44° 29′ 20″ heraus kommen.

Da ferner die Abweichung des hellen Sterns in der Schulter des Auriga von P. Riccioli aus ſeinen Obſervationen von 44° 49′ 30″, vom Tycho von 44° 52′ 12″, und vom Hevelius in ſeinem Catalogus der Fix-Sterne auf das Jahr 1660, in welchem mein Vater dieſen Stern im Zenith von Ferrara obſervirt hat, von 44° 51′ 32″ an-

angegeben wird; So habe davor gehalten, man müste diejenige gebrauchen, welche aus denen zu Paris mit einem 10 Schuhe im Radius haltenden Instrument angestellten Observationen heraus kommt. Nachdem diese Observationen vielmahl wiederholet worden, fanden wir im Monath Febr. 1702 die scheinbare Weite dieses Sterns vom Zenith des Observatorium 3° 58′ 35″ gegen Mittag. Wenn wegen der Refraction vier Secunden darzu gethan werden, so bekommt man die wahre Weite des hellen Sterns in der Schulter des Auriga vom Zenith des Observatorium von 3° 58′ 39″ gegen Mittag. Wenn diese von 48° 50′ 10″, der Weite des Aequator vom Zenith des Observatorium, so dessen Pol-Höhe gleich ist, abgezogen wird, so bleibt die Abweichung dieses Sterns vor das Jahr 1702 von 44° 51′ 31″ übrig. Wird ferner von dieser Abweichung 1′ 17½″, um so viel nehmlich dieselben in 42 Jahren zugenommen, abgezogen, so kommen vor die Abweichung dieses Sterns vor das Jahr 1660, 44° 50′ 13½″, welches das Mittel zwischen Riccioli und Hevelius Bestimmungen ist.

Die Pol-Höhe von Ferrara, welche, wie oben angeführet, der Abweichung dieses Sterns vor das Jahr 1660 gleich ist, wird also 44° 50′ 13½″ betragen. Woraus nach Abzug der Pol-Höhe von Bologna, welche bestimmter massen 44° 29′ 21″ groß ist, vor den zwischen den Parallel-Circkeln von Bologna und Ferrara inneliegenden Bogen 20° 52½′ kommen, welche zu 20544 Schritten gehören. Dieses giebt die Grösse eines Grads von 59049 Bologneser Schritten, oder

57477

57447 Pariser Toisen, welches nur ohngefehr 400 Toisen mehr ist als wir gefunden haben.

Aus diesem allen erhellet, daß, wenn man an den Observationen des P. Riccioli die nöthigen Verbesserungen anstellet, die Ausmessung der Erde viel kleiner, als er heraus gebracht hat, befunden wird, und der von uns aus den Triangeln der Mittags-Linie bestimmeten näher kommt.

E N D E.

Pierre Louis Moreau de Maupertuis

Figur der Erden,

bestimmet durch die

Beobachtungen

der Herren von Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier, von der Academie der Wissenschaften, und des Hrn. Abts Outhiers, Correspondents der gleichen Academie,

In Begleitung des Herrn Celsius, Professor in der Astronomie zu Upsal,

Auf Ordre des Königs beym

Polar-Zirkel

angestellet.

Durch Hrn. von Maupertuis.

Aus dem Französischen übersetzt, und mit Hrn. Celsius Untersuchung der Cassinischen Messungen vermehret.

Zürich, bey Heidegger und Compagnie. 1741.

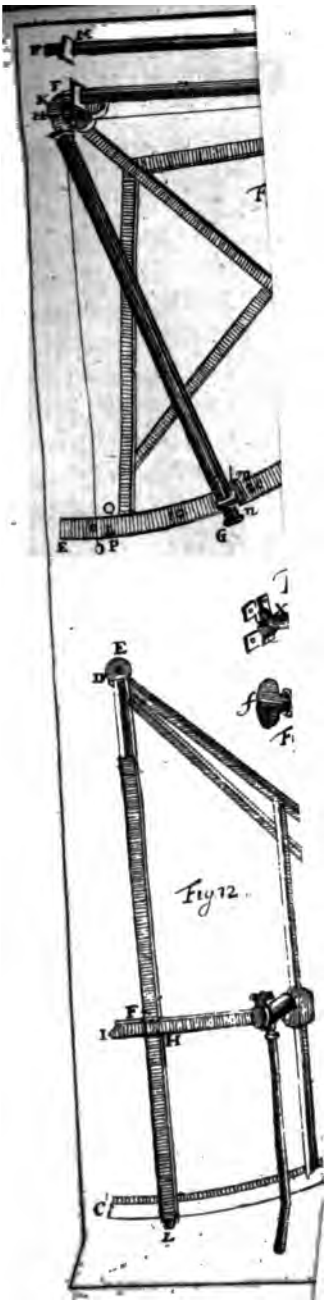


Fig 12.

Fig

je, SIRE, eine Schrift dieſes Glanzes würdig ſeyn mag, ſo ſoll er dem Buch nicht ermangeln, welches die Vollkommenheit derjenigen Wiſſenſchaften befördert, davon **Euer Majeſtät** jetzo in Europa der Protector und die Zierde ſind. Ein Werk, das zu Unterrichtung der Erden unternommen worden, kann einem Fürſten nicht mißfallen, der mit ſo viel Bemühung ſie zu erleuchten trachtet.

Bißher iſt Frankreich im

Beſitz

Besitz gewesen, der grossen
Republick der Welt allein zu
eben, wofür sie den Köni-
en insgesamt eigentlich soll-
verbunden seyn; Ein
Ruhm den Ihm kein Feind
ntreissen, keine Zeit verdun-
ln wird. Euer Majestät
tzen sich vor, diesen Vor-
ug hinfort mit Ihm zu thei-
n, krafft des Rechts, das
hnen Kron und Zepter
bt. Die Nationen sind ge-
hret durch diese Groß-
uth, die Ihnen zu so gros-
n Dingen Hofnung ma-

chet: Sie complimentiren Deutschland über sein Glück, das sie Ihm zu beneiden Ursach haben.

Man darf sagen, SIRE, daß von den Deutschen, was der Fremden Eigenliebe auch immer sage, diejenigen Künste ausgegangen, die Europa von der Barbarey befreyet; dennoch siehet man, daß sich die Jünger heut zu Tage berechtiget glauben, ihre Meister zu verachten. Fehlte es an der Nation, die so grosse Männer hervor gebracht? Nein: An Regenten,

ten, die mit dem Fürst den grossen Mann verknüpften. Diese tapfere und arbeitsame Nation hatte ein Haupt nöthig, das den entschlafnen Leib ermunterte, und seine Kräfften in Bewegung setzte. Die Nation wird jetzo bald den Ihro gebührenden Rang unter ihren Nachbarn nehmen, da sie einen Führer hat, der den Philosoph mit dem Held verbindet.

Die Tugend übt schon ihre Macht unter den Völkern: Sie flechten die Krone

der

der Unsterblichkeit ihrem Wohlthäter, und bitten für die Tage Dessen, der für Ihr gemeines Heyl besorget ist.

Der Himmel beglücke die Unternehmungen Euer Majestät. Er bewahre uns sein Geschenke; und sein Arm beschütze den Vertheidiger der Menschlichkeit.

SIRE,

Euer Majestät

Bern, den 22. Aprill 1741.

untertänigster
Samuel König.

Vorbericht
des Uebersetzers.

Der Streit, der seit mehr als fünfzig Jahren, über die Figur der Erden unter den Gelehrten waltet, ist bekandt. Die Alten zweifelten nicht an der Sphericität der Erden. Die Aufnahme der Wissenschaften gebahr die wichtige Frage, ob sie gegen die Pole zugespitzet oder abgeplattet sey.

So bald Herr Richer die berühmte Entdeckung über die Pendel-Verkürzung zu Cayenna 4. Grad vom Equator gemacht hatte, schloß Hr. Huygens mit Hülfe seiner Lehre von den Cen-

Center-fliehenden Kräften ; diese Erscheinung entspringe von der Bewegung der Erde um ihre Axe; die Schwere müsse beym Equator geringer seyn, als gegen die Pole; ein Bleyfaden würde zu Paris, wäre die Erde Kugelrund, um 5′ 54″ von der wahren Scheitel-Linie abgehen; und da diese Abweichung nicht observiret werde, müsse die Erde eine solche Figur angenommen haben, daß die Richtung des Drucks der Cörper, mit der Senkel-Rechten auf die Erde überein komme: Sie müsse eine gegen die Pole abgeplattete Affter-Kugel ausmachen. Er bestimmte die Verhältniß des Diameters vom Equator zu der Erd-Axe, wie 578 : 577.

Hr. Huygens hatte die Schwere der Körper, als eine Würkung des Stosses subtiler Materien betrach-

trachtet, und als einförmig und allezeit gegen ein Center gerichtet; Hr. Neuton aber sahe sie an, als herrührend von der Attraction der Materie, worüber er so tiefsinnige Lehr-Sätze heraus gebracht, welche ob sie gleich als eine ursprüngliche, und der Materie anklebende Eigenschaft nach der strengern Philosophie nicht behauptet werden kann; so bestätiget doch die Erfahrung die Sache je mehr und mehr als eine Erscheinung, deren Mechanische Ursache wir dem Fleiß der Nachkommenen zu erforschen überlassen müssen. Weil also nach ihm die Schwere eine Würkung, der Attraction aller Theilgen, die die Erde ausmachen, deren Kraft nach der Entfernung der anziehenden Theilen wächset und abnimmt; so erhellet,

hellet, daß er die Figur der Erden durch eine von der Figur selbst abhangende Schwere nothwendig suchen mußte. Der fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, die das Problema umgaben, ohngeachtet, drang die Scharfsinnigkeit Hrn. Neutons dennoch durch. Er bestimmte die Grösse der Anziehung bey dem Equator und dem Pol, fand daraus die Erde noch mehr abgeplattet, als Hr. Huygens, und die Verhältniß des Diameters vom Equator zur Erd-Axe wie 230: 229.

Reiset man von Mittag gegen Mitternacht, so wird man gewahr, daß die Objecte gegen Mittag sich aus dem Gesichte verlieren, und unter den Horizont verbergen. Niemanden ist unbekandt, daß diese Erscheinung von der Ründe der Erden herrühre.

rühre. Unser Auge übersiehet nur rings umher ein kleines Stück der Erd-Fläche, davon es im Mittel-Punct ist; was darunter liegt, ist ihm verborgen. Wäre die Erde ganz flach, wie ein Teller, möchte man immerhin gegen Norden reisen, es würde sich nichts gegen Mittag unter den Horizont verbergen: Wäre sie aber noch krümmer, als sie ist, so würde sich ein sichtbares Object eher als jetzo geschiehet, dem Auge entziehen. Wenn man also in Schweden z. Ex. weiter gegen Norden reisen muß, biß ein Stern der gegen Mittag einen Grad über den Horizont erhoben, sich darunter verberge, als beym Equator, so siehet man, daß die Erde daselbst flacher ist; befindet sich aber das Gegentheil, so ist die gröste Flä-

che

je, SIRE, eine Schrift dieſes Glanzes würdig ſeyn mag, ſo ſoll er dem Buch nicht ermangeln, welches die Vollkommenheit derjenigen Wiſſenſchaften befördert, davon Euer Majeſtät jetzo in Europa der Protector und die Zierde ſind. Ein Werk, das zu Unterrichtung der Erden unternommen worden, kann einem Fürſten nicht mißfallen, der mit ſo viel Bemühung ſie zu erleuchten trachtet.

Bißher iſt Frankreich im

Beſitz

rer Lehren immer in der Erfahrung zu finden, wurden über dieſen Widerſpruch beſtürzet. Es befremdete ſie, daß die in ihren Operationen ſich immer gleichförmige Natur das einfältige ſollte verlaſſen, und weiß nicht was für ſeltſame Geſetze in Formirung der Erd-Figur gefolget haben; ſie konnten in ihre Kunſt kein Mißtrauen ſetzen. Hr. Neuton, der die Meſſungen des Hrn. Caßini ſahe, beharrete nichts deſto weniger bey ſeinen Gründen, und alle ſeine Lands-Leute nach ſeinem Exempel. Die übrigen Mathematiker, ob ihnen gleich die Entſcheidung der Frage gleichgültiger ſeyn ſollte, argwohnten dennoch gewaltig, es möchte vielleicht die Wahrheit, durch Verſtellung eines Inſtruments, durch einen Irrthum in ſo delicaten Operationen der

Scharfsinnigkeit der Beobachter entgangen seyn. Hr. Caßini selbst hat nie seinen Messungen so viel getrauet, daß er die Reysen nach dem Polar-Zirkel und Equator für unnöthig geachtet hätte. Er hat sich bemühet, vor der Abreyse der Academiker allerley geographische und astronomische Methoden zu erdenken, durch deren Hülffe die wahre Erd-Figur entdecket werden könnte: Hätte er sein Werk ausser allem Widerspruch gehalten, würde er sich wohl diese Mühe gegeben haben? In Summa die Theorie behauptete ihr Recht, der Streit war unentschieden.

Die Academie von Pariß, die allezeit für den Fortgang der Wissenschaften, das ist, den Nutzen des menschlichen Geschlechts besor-

besorget ist, urtheilte, daß es der Würdigkeit der Sache, dem Ansehen, darinn sie billich wegen ihren unendlichen Verdiensten in Europa stehet, und der Majestät des Königs, auf alle Weise gemäß sey, einen Streit, den ihre eigene Einsichten und Untersuchungen erreget, auf eine unumstößliche Weise mit der Meßruthe in der Hand endlich zu entscheiden: Das französische Ministerium ergriff mit Freuden diese Gelegenheit, Europa mit neuer Erkänntniß durch seine Freygebigkeit zu bereichern: Ein ehrwürdiges Denkmahl seines Ruhms, das nicht eher als mit den Wissenschaften, das ist, mit dem was menschlich ist, untergehen kann.

Alsobald verreyseten zwey Hauffen gelehrter Leute zum Polar-Zirkel und zum Equator, um zwey Grade der Mittags-Li-

nie, mit nicht minder Gefahr als Arbeit, daselbst abzumessen: Andere Züge der Argonauten allein weit würdiger als jener alte, durch die Gedichte der Poeten besungen zu werden. Von den Verrichtungen der erstern, die sich nach Peru gewendet, hat man noch keine zuverläßige Nachrichten; durch die Bemühung aber derjenigen, die aus Norden angelanget, kennen wir endlich nach einer Unwissenheit von so viel tausend Jahren die äussere Gestalt unserer Wohnung; sie berichten uns, daß ein Grad beym Polar-Zirkel weit gröſſer als in Franckreich ist; daß die Schwehre gegen die Pole merklich wächset, daß wir auf einer gegen die Pole abgeplatteten Afterkugel wohnen; zuletzt daß die Theorie wahr ist.

Die

Die Erde kann von der Figur, die durch die Umdrehung einer Ellipis um ihre kleinere Axe gezeuget wird, nicht viel abgehen; alſo muß jeder Meridian ſehr nahe eine Ellipſis ſeyn: Wenn darauf zwey Grade in Ruthen durch die Abmeſſung gegeben ſind, deren Breite auch bekannt iſt, ſo iſt die ganze Ellipſis beſtimmet; man kann die Verhältniß der Axen daraus finden. Das iſt ein ſchönes Problema, welches Hr. Maupertuis zu erſt gelöſet: Weil nun der Grad, welcher den Polar-Zirkel durchſchneidet 57438 Ruthen gefunden worden: So haben eben dieſe Academiker im vorigen Jahr, die Prüfung der Bogenweite des Hrn. Piccards zwiſchen Pariß und Amiens mit ihrem trefflichen Sector vorgenommen. Sie be-

fanden zwischen der wahren, und der vom Hrn. Piccard angegebenen Bogenweite, einen Unterscheid, der den Grad von Pariß gegen Mitternacht um 123 Ruthen grösser ausgiebt, als ihn Hr. Piccard gefunden; nemlich von 17183 Ruthen. Dieser Grad durch die oben gemeldte Aufgabe, mit dem Grad beym Polar-Zirkel verglichen, giebt endlich die Verhältniß der Erd-Axe zum Diameter des Equators, bey nahe wie 177 zu 178, auf eine Weise bestimmet, die zu fernerem Zweifel keinen Platz lässet.

Mit welcher Sorgfalt, mit welcher Genauheit, mit wie ausnehmenden Instrumenten alle Operationen verrichtet worden, wäre überflüßig hier zu wiederholen, da das ganze Buch davon handelt. Die Academie hat dazu Leute er-

erwehlet von bekandter Erfahrenheit in der Geometrie und den subtilsten Astronomischen Ausübungen, deren Namen auf dem Titelblat genennet sind, und von den Gelehrten, wie billich, verehret werden. Dem ganzen Werk ist der Hr. von Maupertuis vorgesetzet worden, ein vortrefflicher Geometer, der seit vielen Jahren diese Materie betrachtet, seine Scharfsinnigkeit dahin gewendet, und sich auf alle Weise so dazu bereitet, daß kein Tüchtigerer hätte können ausersehen werden. Denn das von ihm schon vor vielen Jahren zierlich geschriebene Büchlein über die Figur der Sternen, und andere treffliche Stücke über diese Materie, zeigen genugsam, daß ihn schon lange zuvor ein natürlicher Trieb, die Figur der Erden auszumachen, bestimmet hatte.

Die fürnehmsten Instrumenten sind vom Hr. Graham mit solchem Fleiß verfertiget worden, daß ich billich zweifle, nachdem sie zu Paris genau in Augenschein genommen, ob je was vollkommeners auf einem Observatorio gesehen worden.

Es hat also der Hr. von Maupertuis nicht nur Augen, Hände und Werkzeuge, wie gemeine Observatoren, sondern nebst den besten Instrumenten eine Ueberlegung von vielen Jahren, und die höchste Geometrie mit sich zu diesem Werke in Norden geführet; dahero sich nicht zu verwundern, daß er eine Arbeit zu Stande gebracht, deren Vollkommenheit alles, was zuvor in dieser Gattung verrichtet worden, weit übertrifft.

So sich Personen gefunden, welche die Genauheit dieses

Werks

rühre. Unser Auge übersiehet nur rings umher ein kleines Stück der Erd = Fläche, davon es im Mittel-Punct ist; was darunter liegt, ist ihm verborgen. Wäre die Erde ganz flach, wie ein Teller, möchte man immerhin gegen Norden reisen, es würde sich nichts gegen Mittag unter den Horizont verbergen: Wäre sie aber noch krümmer, als sie ist, so würde sich ein sichtbares Object eher als jetzo geschiehet, dem Auge entziehen. Wenn man also in Schweden z. Ex. weiter gegen Norden reisen muß, biß ein Stern der gegen Mittag einen Grad über den Horizont erhoben, sich darunter verberge, als beym Equator, so siehet man, daß die Erde daselbst flacher ist; befindet sich aber das Gegentheil, so ist die gröste Flä-

che

gegen sich selbst darf Waffen geben. Dem sey aber wie ihm wolle; weil selbsten die Hrn. Caßini durch ihre letztere Abmessungen die Erde abgeplattet finden; der Hr. Caßini, der Vater, die Richtigkeit der Nordischen Operation nach seiner Einsicht und Aufrichtigkeit erkannt, auch die bißher eingelossene Nachrichten vom Equator, mit den Erfahrungen von Tornea übereinstimmen; so wäre es nunmehro ungereimt, dem Publico mit einer unnöthigen Vertheidigung beschwehrlich zu fallen. Jedennoch hat man zu Ende ein kleines Tractätlein beygefüget, vom Hrn. Celsius, Professor der Astronomie zu Upsal, einem Mitgehülffen in dieser Arbeit, darinnen der curiose Leser eine genugsame Untersuchung der Caßinischen Operationen finden wird.

Was

rer Lehren immer in der Erfahrung zu finden, wurden über diesen Widerspruch bestürzet. Es befremdete sie, daß die in ihren Operationen sich immer gleichförmige Natur das einfältige sollte verlassen, und weiß nicht was für seltsame Gesetze in Formirung der Erd-Figur gefolget haben; sie konnten in ihre Kunst kein Mißtrauen setzen. Hr. Neuton, der die Messungen des Hrn. Caßini sahe, beharrete nichts desto weniger bey seinen Gründen, und alle seine Lands-Leute nach seinem Exempel. Die übrigen Mathematiker, ob ihnen gleich die Entscheidung der Frage gleichgültiger seyn sollte, argwohnten dennoch gewaltig, es möchte vielleicht die Wahrheit, durch Verstellung eines Instruments, durch einen Irrthum in so delicaten Operationen der

lich beschriebene Büchlein; welches nach meinem Urtheil, auch selbst vielen Franzosen zum Muster dienen kann, wie man solche Materien abhandeln soll; als deren viele seit einiger Zeit, auch in philosophischen Materien, worinn nur Stärke und Nachdruck seyn soll, ich weiß nicht was für eine gekräuselte Schreibart an sich genommen, dadurch sie, sinnreich scheinen wollend, Verständigen lächerlich werden.

Weil man seit einiger Zeit im Geschmack ist, gute Bücher ins Deutsche zu übersetzen, so hat man geglaubt, daß dieses für allen andern zur Uebersetzung ein Recht habe, welches zum Nutzen aller Nationen gemacht worden. Es ist ein Present das Franckreich den Völkern macht; der Anfang der Dankbarkeit ist zu sehen wie viel es werth sey.

Vorrede
des Herrn von Maupertuis.

DEr Antheil / den Jedermann an der berühmten Frage über die Figur der Erden nimt / hat uns nicht zugelaſſen / die Außgabe dieſes Werks aufzuſchieben / biß es in der Sammlung der Memorialen / welche in unſerer Academie vorgeleſen werden / an das Licht geſtellt würde. Dieweil wir nun unſere ganze Operation jedermann vor die Augen legen möchten / damit ein jeder über die Genauheit derſelben urtheilen könnte ; So geben wir hier unſere Beobachtungen ſelbſt / ſo wie ſie ſich auf den Tag-Bücheren / der Herren Clairaut / Camus / le Monnier / Celſius / Abt Outhiers / und auf dem meinigen / alle unter einander gleichförmig befunden ; Ohne einige von ſolchen Verbeſſerungen hinzu zu thun / die diejenigen / welche uns zuvor dergleichen Werke zugeſtellt / gemacht haben ; Es haben uns dieſelben nur die verbeſſerten Triangel gegeben / ſamt der Sum̃ ihrer Winkel richtig auf 180 Grad gebracht ;

bracht; Und das Mittlere der Beobachtungen zu Bestimmung der Weite des gemessenen Bogens / ohne uns die Beobachtungen selbst zu lieffern.

Wir haben geglaubt / daß es unsere Schnldigkeit sey / dem Leser das Vergnügen zu gönnen / die Observationen selbst anzusehen / so wie sie sind gemacht worden: Die Weise / wie sie sich von einander entfernen / oder mit einander übereinstimen / wird denselben in stand setzen / über den Grad der Schärffe / der sich darinn befindet / oder darinn fehlet / zu urtheilen. Ferner kann er selbst die Verbesserungen anstellen / wie es ihm belieben wird / und was durch andere als unsere Verbesserungen unterschiedliches heraus kommen kann / mit einander vergleichen.

Es wird aber vielleicht anjetzo gut und nöthig seyn / etwas über die Nutzbarkeit dieser Unternemmung zu reden / womit das Werk in Peru verknüpfet / welches vor dem unserigen angefangen / aber noch nicht vollendet ist.

Der Streit / der schon bey 50. Jahren unter den Gelehrten über die Figur der Erden waltet / ist niemanden unbekannt.

Die Erde kann von der Figur, die durch die Umdrehung einer Ellipis um ihre kleinere Axe gezeuget wird, nicht viel abgehen; alſo muß jeder Meridian ſehr nahe eine Ellipſis ſeyn: Wenn darauf zwey Grade in Ruthen durch die Abmeſſung gegeben ſind, deren Breite auch bekannt iſt, ſo iſt die ganze Ellipſis beſtimmet; man kann die Verhältniß der Axen daraus finden. Das iſt ein ſchönes Problema, welches Hr. Maupertuis zu erſt gelöſet: Weil nun der Grad, welcher den Polar-Zirkel durchſchneidet 57438 Ruthen gefunden worden: So haben eben dieſe Academiker im vorigen Jahr, die Prüfung der Bogenweite des Hrn. Piccards zwiſchen Pariß und Amiens mit ihrem trefflichen Sector vorgenommen. Sie be-

einen einigen Grad des Mittag-Zirkels wohl außgemessen zu haben. Die Länge aller übrigen bleibt eben dieselbe/ und man findet daraus gar leicht die Länge der Graden aller Parallel-Zirkel; Zu allen Zeiten haben grosse Fürsten und berühmte Weltweisen sich unterfangen/ die wahre Grösse eines Grades zu bestimmen; Aber die Abmessungen der Alten kamen so wenig miteinander überein/ daß einige mehr als um die Helffte von den anderen unterschieden waren; Und wann man zu der geringen Gleichförmigkeit/ die sie unter einander haben/ die Ungewißheit/ darinn wir über die wahre Länge ihrer Staden und Meilen stehen/ hinzu füget/ so wird man inne werden/ wie wenig Rechnung auf alle die Abmessungen/ so sie uns zurück gelassen/ zu machen ist. In den letst vergangenen Zeiten hatte man einige Abmessungen der Erde vorgenommen/ welche ob gleich frey von dieser letsteren Beschwerlichkeit/ dennoch uns nicht gar grossen Nutzen schaffen konnten. Fernel/ Snellius und Riccioli haben uns solche Längen eines Grades vom Mittag-Zirkel hinterlassen; daß sich zwischen denselben/

so

so sie auf unser Maaß gebracht / noch ein Unterscheid von mehr als 8000 Ruthen befindet / das ist fast der siebende Theil eines Grades ; Und obgleich die von Fernel sich genauer befunden als aller übrigen / so war sie deßwegen doch nicht nützlicher / weil die Proben ihrer Genauheit fehlen / auch aus den Mittlen / deren er sich bedienet / dieselbe nicht zu vermuthen war / folglich keine Ursach / diese den übrigen vorzuziehen.

Wir können unterdessen doch nicht mit stillschweigen eine Abmessung vorbey gehen / die Anno 1635 in Engelland vollendet worden ; dieweil es scheinet / daß dieses Werk mit Fleiß / und mit einem sehr grossen Instrument gemachet worden. Norwood beobachtete in zwey unterschiedlichen Jahren die Höhe der Sonne in ihrem Somer-Stillstand zu Londen und zu Jork / mit einem Sextant von mehr als 5 Schuh im Halbmesser / und befand den Unterscheid der Breite dieser zwey Stätte 2.° 28′. Er nahm hernach das Maaß der Weite zwischen diesen beyden Städten / wohl beobachtend die Winkel der Umwegen / die Höhen der Hügel / und die

Tieffen/ und befand / nachdem er alles auf einen Bogen des Mittag = Zirkels gebracht / 9149 Ketten für die Länge dieſes Bogens / welche mit dem Unterſcheid der Breite verglichen/ ihm den Grad 3709 Ketten und 5. Schuhe gab/ oder 367196 Engliſche Schuhe / welche 57300 unſerer Ruthen außmachen.

Nachdem Ludwig der XIVte der Academie befohlen / die Gröſſe der Erden zu beſtimmen / ſo hatte man in kurzem ein Werk / welches alles was zuvor gemacht worden / weit übertraff; Der Hr. Picard beſtimmte durch eine kleine Anzahl Triangel/ nach einer langen genau abgemeſſenen Grund= Linie / die Länge des Mittags = Bogens zwiſchen Amiens und Malvoiſine/ und befand ſie 78850 Ruthen; Er beobachtete hernach mit einem Sector von 10 Schuh im Halbmeſſer / verſehen mit einem Fernglaß von dergleichen Länge / den Unterſcheid der Breite zwiſchen Malvoiſine und Amiens; Und nachdem er dieſen Unterſcheid 1° 22′ 55″ befunden / ſchloß er daraus die Länge eines Grades 5760 Ruthen; Es war aus der Methode des Hrn. Picards / und den vielen

Vor=

Vorsichtigkeiten leicht wahrzunehmen/ daß sein Maaß sehr genau seyn müsse; Und es beliebte dem König/ daß man auf diese Weise die ganze Mittags-Linie/ die durch Franckreich gehet/ abmessen solte; Der Hr. Caßini vollendete dieses Werk im Jahr 1718. Er hatte die Mittags-Linie von Franckreich in zwey Bögen zertheilt/ deren er einen jeden besonders gemessen. Der eine von Pariß biß nach Collioure hatte ihm den Grad von 5797 Ruthen gegeben; Der andere von Pariß nach Dünkirchen von 56960 Ruthen; Und das Maaß des ganzen Bogens zwischen Dünkirchen und Collioure gab ihm den Grad von 57060 Ruthen/ so wie ihn Hr. Picard befunden; Zu letst hat Herr Muschenbrock/ eiferig für die Ehre seiner Nation/ worzu er so viel beyträgt/ die Fehler des Snellius so wohl durch die seinen/ als des Snellius eigene Beobachtungen verbesseren wollend/ die Länge eines Grades zwischen Alcmaar und Berg Opzom 29514 Rheinländische Ruthen/ und 2 Schuh 3 Zohl befunden/ welche nach Pariser Maaß 57033 Ruthen/ 0 Schuh/ 8 Zoll außmachen.

Der Unterscheid / der sich zwischen disen letsteren Außmessungen befindet / ist so gering / in Ansehung deßjenigen / der zwischen den zuvor gemeldeten Messungen ist / erfunden worden / daß man sich versprechen konnte / das Maaß eines Grades in diesen Gegenden nunmehro sehr genau zu haben; Und daß man den Umkreyß der Erden sehr genau kennen würde / wann alle ihre Grade gleich wären / das ist / die Erde vollkommen rund wäre.

Allein warum solte die Erde nicht vollkommen rund seyn? In einem Jahr-Hundert / da man in den Wissenschafften alle Genauheit finden möchte / deren sie fähig sind / hütete man sich wohl mit den Proben / so die Alten über die Ründe der Erden gegeben / zu frieden zu seyn; Man begnügte sich nicht einmahl an den Schlüssen der grösten Geometren unserer Zeit / welche nach den Regeln der Statick / die Figur einer gegen die Pole abgeplatteten (b) Affter-Kugel der Erden beylegten; dieweil es schiene / daß alle diese Schlüsse noch mit einigen Willkührlichkeiten verknüpffet wären / obgleich von solcher Gattung /

(b) Spherois.

tung/ die man ſich anzunehmen/ nicht leicht entſchlagen kann. Mit einem Wort/ man glaubte/ die in Frankreich gemachte Beobachtungen nicht zureichend/ der Erden die Figur einer länglichten Affter-Kugel beyzulegen/ welche ſie derſelben zueigneten; Der König ließ einen Befehl ergehen/ daß man einen Grad des Mittag-Zirkels bey dem Equator/ und einen anderen bey dem Polar-Zirkel meſſen ſollte/ damit nicht allein die Vergleichung eines dieſer Graden/ mit dem Grad in Frankreich anzeige/ ob die Erde länglicht oder abgeplattet ſey; Sondern auch damit die Vergleichung dieſer zwey äuſſerſten Graden/ mit einander die Figur der Erde/ ſo genau als immer möglich/ beſtimmen möchte.

Man ſiehet überhaupt/ daß die Figur einer abgeplatteten Affter-Kugel/ ſo wie ſie Hr. Neuton feſt geſezt/ und die Figur einer ablangen/ ſo wie der Hr. Caßini die Abmeſſungen davon beſtimt hat/ (in ſeinem Buch von der Gröſſe und Figur der Erden) ganz unterſchiedene Entfernungen/ für die Oerter von gleicher Länge und Breite/ auf

der einen oder anderen dieser unterschiedenen Affter-Kugeln außwerffen; Und daß den See-fahrenden viel daran gelegen / sich nicht auf der einen dieser Affter-Kuglen zu glauben / da sie auf den anderen schiffen. In Ansehung der Oerter / von einerley Mittags-Linie / würde zwar der Unterscheid nicht gar merklich seyn. Aber für die Oerter / die unter einerley Parallel ligen / würde der Unterscheid der Entfernung auf der einten oder anderen Affter-Kugel sehr groß und merklich werden. Auf Reisen von 100 Graden in der Länge / würde man bey zwey Graden irren / wenn man auf der Affter-Kugel des Hrn. Reutons schiffend / auf der Kugel des Buchs über die Grösse und Figur der Erden zu fahren glaubte; Und wie viele Schiffe sind wegen weit geringeren Irrungen zu grunde gegangen?

Es ist aber auch noch eine andere Betrachtung zu machen; nemlich daß man vor Bestimmung der Figur der Erden nicht wissen konnte / ob dieser Irrthum nicht weit grösser seyn würde. Und in der that nach unseren Außmessun-

messungen würde man sich noch weit mehr betriegen / so man sich auf einer länglichten Affter-Kugel zu befinden glaubte, wann man nach den Parallelen schiffete.

Ich rede nicht von den Irrungen / die in allen schiefen Fahrten entstehen würden / die Rechnung davon würde hier unnütz seyn. Man siehet genug / daß diese Irrungen desto gröſſer seyn würden / je mehr sich diese Fahrten zu einer dem Equator parallelen Richtung neigen würden.

Die Irrungen / wovon wir eben geredet / verdienen in der That / daß man eine nicht geringe Aufmerksamkeit darauf wende; allein wann der Seefahrer heut zu Tag nicht allen Vortheil spühret / der ihm daraus zuwächset / daß die Figur der Erden wohl bestimmet sey; so ist es keines wegs die Sicherheit / die er sonsten hat / so ihn verhindert / alle Wichtigkeit davon zu erkennen / es ist vielmehr das / was ihm daran fehlet. Er ist vielen anderen Irrungen dargesezt / in Ansehung der Richtung seiner Fahrt / und der Geschwindigkeit seines Schiffs / unter welchen

chen der Jrrthum / so aus der unbekañten Figur der Erden entspringt / gleichsam vermischt und verborgen steckt. Jedennoch ist immer eine Jrrungs-Quelle desto mehr ; und wann es dermahlen eins sich zutragen wird / (wie man nicht zweifflen kann / daß es geschehen werde) daß die übrigen Grund-Lehren der Schiffahrt vollkommen werden / so wird die genaue Bestimmung der Figur der Erden dasjenige seyn / woran ihm am meisten gelegen.

Die Erkantnuß der Figur der Erden hat noch über das ihren grossen Nutzen in Bestimmung der Parallaxis des Monds ; eine so grosse und wichtige Sache in der Sternseh-Kunst. Diese Erkantnuß wird grosse Dienste leisten / die Theorie eines Gestirns vollkommen zu machen / welches zu unserem Gebrauch scheinet bestimmt zu seyn ; und auf welches wegen der Länge die grösten Sternseher / jederzeit sehr grosse Rechnung gemacht.

Zu letst / um auf andere weniger erhabene Vorwürffe herniedet zu steigen / die aber nicht weniger nutzlich sind ; kann man sagen / daß die Vollkommenheit

heit der Wasserwäg-Kunst von der Erkäntniß der Figur der Erden abhanget; Es befindet sich ein solcher Zusammenhang in den Wissenschafften / daß eben dieselben Grund-Lehren / welche dienen ein Schiff in den Wellen zu regieren / auch dienen den Lauff des Mondes in seiner Bahne zu erkennen / die Wasser an diejenigen Oerter hinzuleiten / mit denen man Gemeinschafft nöthig hat.

Es geschahe ohne zweiffel aus diesen Betrachtungen / daß der König die zwey Reisen nach der Linie und dem Polar-Zirkel befohlen. Wann man zuweilen grosse Unternehmungen angefangen / entweder um Länder zu entdecken / oder Pässe zu suchen / welche gewisse Reisen verkürzen könten / hat man allezeit nahe Absichten eines besonderen Nutzens gehabt. Allein die wahre Bestimmung der Figur der Erden hat einen allgemeinen Nutzen für alle Völker und alle Zeiten.

Die Herrlichkeit alles dessen / was zu dieser Unternehmung gehöret / kam vollkommen mit der Gröſſe des Vorhabens überein.

Neben

Neben den vier Mathematickern von der Academie / benennte der Herr Graf von Maurepas noch den Herrn Abt Outhier / dessen Fähigkeit zu dem Werk / das wir vorhatten / bekannt war ; den Hrn. Sommereux zum Secretario / und den Hrn. Herbelot zum Zeichner. Wann die grosse Anzahl / um ein an sich schwehres Werk zuverrichten / und zwar in solchen Länderen / wie die / worinn wir es vollbracht / nöthig war / so machte auch diese grosse Anzahl das Werk glaubwürdiger. Und damit nichts in Ansehung dieser beyden Stücken fehlen möchte / beliebte es dem König / daß Hr. Celsius Professor in der Astronomie zu Upsal sich zu uns gesellte. Also verreiseten wir aus Frankreich mit allem was nöthig war / in unserem Unternehmen glücklich zu seyn ; und der Schwedische Hoff ließ solche Befehle ergehen / welche uns alle mögliche Hülffe in desselben entfehrntesten Landen verschaffte. Der Hr. Graff von Casteja / dazumahl Gesandter in Schweden / erhielte uns die Recomendationen dieses Hoffs / mit seinem gewöhnlichen Eiffer für den Dienst des Königs ; Welches alles er mit vieler

Vor-

Vorsorge für uns / und Gütigkeit begleitete / wofür ihm die Wissenschafften / so wir etwas vor sie gethan / sollen verbunden seyn.

Wir haben darfür gehalten / daß es niemand zuwider seyn würde / eine kurze Erzehlung unserer Arbeit zu sehen / welche in der letsten offentlichen Versammlung der Academie vorgelesen worden / und davon wir nur einige Anmerkungen weggelassen / welche wir nicht mehr vor nöthig hielten / so bald man unsere Arbeit Stückweiß sehen würde.

Wir haben das übrige des Werks in drey Bücher eingetheilet / weil es so viel ganz unterschiedene Materien in sich schliesset.

Man wird in dem ersten Buch alles dasjenige finden / was wir vorgenommen / um den Mittags-Bogen / der den Polar-Zirkel schneidet / zu messen / und uns zu versicheren / daß er wohl gemessen sey. Dieß Buch ist in zwey Theil zertheilet; das erste enthält die ersten Verrichtungen in sich / die wir dieser Abmessung halber vorgenommen / und das zweyte die Wiederhohlung dieser

Tieffen/ und befand / nachdem er alles auf einen Bogen des Mittag = Zirkels gebracht / 9149 Ketten für die Länge dieſes Bogens / welche mit dem Unterſcheid der Breite verglichen/ ihm den Grad 3709 Ketten und 5. Schuhe gab/ oder 367196 Engliſche Schuhe / welche 57300 unſerer Ruthen außmachen.

Nachdem Ludwig der XIVte der Academie befohlen / die Gröſſe der Erden zu beſtimmen / ſo hatte man in kurzem ein Werk / welches alles was zuvor gemacht worden / weit übertraff; Der Hr. Picard beſtimmte durch eine kleine Anzahl Triangel/ nach einer langen genau abgemeſſenen Grund= Linie / die Länge des Mittags = Bogens zwiſchen Amiens und Malvoiſine/ und befand ſie 78850 Ruthen; Er beobachtete hernach mit einem Sector von 10 Schuh im Halbmeſſer / verſehen mit einem Fernglaß von dergleichen Länge / den Unterſcheid der Breite zwiſchen Malvoiſine und Amiens; Und nachdem er dieſen Unterſcheid 1° 22′ 55″ befunden / ſchloß er daraus die Länge eines Grades 5760 Ruthen; Es war aus der Methode des Hrn. Picards / und den vielen

Vor=

Grades/ für eine jede Breite aus-rechnen.

Das zweyte Buch faſſet vielerley Beobachtungen in ſich/ mit deren Hülffe wir die Pols-Höhe zu Tornea und auf dem Kittis beſtimmet haben; die Gröſſe der Strahlenbrechung unter dem Polar-Zirkel/ welche die Länge von Tornea beſtimmen. Durch dieſe Beobachtungen haben wir einen wichtigen Irrthum entdecket/ woran ſo wohl der Aſtronomie/ als Geographie viel gelegen iſt.

Im Jahr 1695 hatte Carl der *XI.* König in Schweden den Hrn. Spole und Bilberg nach Tornea geſandt/ um einige aſtronomiſche Beobachtungen daſelbſt anzuſtellen. Dieſe zwey Mathematiker mit kleinen und nicht gar genauen Inſtrumenten verſehen/ beobachteten im ſommerlichen Stillſtand unterſchiedliche Höhen der Sonne/ aus welchen ſie die Pols-Höhe zu Tornea 65° 43′ ſchloſſen/ da ſie es doch aus ihren eigenen Beobachtungen nicht mehr als 65° 40′ hätten ſchlieſſen ſollen/ ſo ſie ſich der rechten Grund-Lehren bedienet hätten. Nachdem ſie auf

ſolche

ſolche Weiſe die Pols-Höhe beſtimmet hatten / ſo zeigten ihnen die Beobachtungen / die ſie über die Mittags-Höhe der Sonne gegen Norden anſtellten / die Strahlenbrechung zu Tornea faſt doppelt ſo groß / als ſie in Franckreich iſt.

Es waren in allem dieſem viele Fehler. Die Stadt Tornea liegt um 11′ mitternächtlicher / als es ihre Beobachtungen anzeigten / und die Strahlenbrechung daſelbſt iſt nicht anders als zu Pariß.

Wir haben eine groſſe Menge Beobachtungen angeſtellt / durch welche die Pols-Höhe zu Tornea 65° 50′ 50″ erfunden wird / und wir haben Urſach zu glauben / daß wenige Städte auch in dem bewohnteſten Europa ſind / wovon man die Breite genauer hat / als wir ſie von dieſer Stadt haben. Wir haben daſelbſt zu vielen mahlen in den gleichen Zeiten / ja ſo gar auf gleichem Tag / die zwey Höhen des Polar-Sterns beobachtet / welcher dorten ſo erhöhet iſt / daß die Strahlenbrechung / ſo man ſie auch gleich nicht wüſte / oder ſie nicht achtete / keineswegs hindern kann / daß man ſich der gefundenen Pols-Höhe nicht bedienen

könnte /

könnte / ohne derselben Rechnung zu tragen / um hernach die Horizontal-Strahlenbrechung daraus zu beurtheilen.

Hinwiederum giebt die Sonne / deren Mittags-Höhe man in diesen Ländern im Horizont nehmen kann zu vielen merkwürdigen Beobachtungen über die Horizontal-Refraction Anlaß.

Zuletzt haben wir auch die Venus gehabt / die fast zwey Monat lang beständig über unserm Horizont erschienen / und wovon viele Mittags-Höhen / so wohl gegen Mittag / als gegen Mitternacht sind genommen worden.

Alle diese Beobachtungen / welche mit grosser Sorgfalt sind genommen worden / haben uns gelehret / daß die Strahlenbrechung zu Tornea von der in Franckreich nicht unterschieden ist. Der Unterscheid / den wir etwann darinn gefunden / hat uns immer so geduecht / daß er wohl von der Beobachtung selbst könne herrühren / oder auch von den Zufällen / die den Horizontal-Refractionen können zustossen. Und wir haben keineswegs geglaubet hieraus schliessen zu können / daß die Refractionen in der That unterschieden seyen.

Wenn man derohalben die Refractio-

ctionen gegen die Linie kleiner befindet / als zu Paris / und daß sie in der That von der Linie gegen den Pol zu wachsen; so ist daraus zu schliessen / daß dieser Wachsthum in der Weite von Pariß zum Polar-Zirkel nicht merklich ist. Und was die Holländer erzehlen / welche im Winter zu Neu-Zembla die Sonne eher über den Horizont erscheinen sahen / als sie hätte sollen nach der Pols-Höhe des Orts / wo sie waren; kann das / was wir durch eine so grosse Anzahl genauer Beobachtungen heraus gebracht / keineswegs in Zweifel setzen.

Was nun die Länge anbetrift / so befand sich Jupiter wegen seinem Aufenthalt in den mittäglichen Zeichen / fast allezeit in die Dünste des Horizonts versenket / zu der Zeit / da wir ihn hätten beobachten können. Allein wir haben viele andere Beobachtungen angestellt / die einen über eine Horizontal-Monds-Finsterniß / die übrigen über Verbergungen der Sternen / durch dieses Gestirn; woraus wir geschlossen / daß man mit zimmlicher Sicherheit 1st. 23 m. vor den Unterscheid der Mittags-Linien von Pariß und Tornea annehmen kann. Die meisten

von

von diesen Beobachtungen ist man der Wachsamkeit der Hrn. le Monniers und Celsius schuldig / welche in einem Land / wo der Himmel sich den Beobachtungen oft widersetzet / beständig aufmerksam waren / um keine von denen / die möglich / vorbey zu lassen.

Das dritte Buch aber wird die Versuche in sich fassen / die wir über die Schwehre in dem kalten Erdstrich angestellet. Eine Materie / welche neben ihrer Wichtigkeit in der Physik / überhaupt eine so grosse Verknüpfung mit der Figur der Erden hat / daß Hr. Neuton und Huygens geglaubt / es könne die Erkanntnüß der unterschiedenen Schwehren / an unterschiedlichen Orten allein zureichen / diese Figur zu bestimmen / ja sie genauer zu bestimmen / als es keine würkliche Abmessungen der Graden thun könnten. So bald diese Zunehmung der Schwehre gegen die Pole entdecket ward / gedachten diese grosse Geometren / daß zu Erhaltung des Gleichgewichts / zwischen den Theilen der Erde / um die Ueberschwemmung der Länder gegen die Linie zu verhindern / die Erde nothwendig höher um den Equator / als die Pole seyn müsse / das ist / sie sey abgeb ge-

geplattet. Nach der Zunehmung der Schwehre, die wir unter dem Polar-Zirkel gefunden, muß die Abplattung der Erden gegen die Pole noch weit gröſſer seyn, als sie Hr. Neuton bestimmet hatte. Und die Versuche über die Schwehre, welche die durch den König nach der Linie gesandte Academiker gemacht, und die wir vor kurzem empfangen, stimmen hierinn mit den unsrigen überein.

Dieß dritte Buch endiget sich mit einer Aufgabe, welche dienet die Richtung der ursprünglichen Schwehre zu bestimmen, oder die Winkel, die sie mit dem wirklichen Gewicht macht. Ich habe geglaubt, es sey nicht ungereimt, diese Aufgabe hieher zu setzen; weil sie das Resultat aller unserer Beobachtungen, so wohl über die wirkliche Abmessung der Erde, als die Vermehrung der Schwehre in sich schliesset, und man die Auflösung vieler nützlichen und curiosen Fragen über beyde Materien, die nothwendig in einander verwickelt sind, daraus herleiten kann.

Wir haben zu dem Werk eine Land-Carte hinzugefüget, in welcher man alle unsere Berge und das umliegende Land finden wird. Allein nur die Lage der Bergen, wo wir unsere Beobachtungen angestellt, ist geometrisch bestimmet.

Ta-

Tafel des Innhalts dieſes Buchs.

Diſcurs, über die Abmeſſung des Grades der Mittags-Linie bey dem Polar-Zirkel. pag. 1.

Erſtes Buch.

Erſter Theil.

Cap I. Beobachtungen um die Triangel zu formiren, und ihre Stellung in Anſehung der Mittags-Linie zu beſtimmen. pag. 66.

Cap. II. Winkel durch die Mittags-Linie, und die vom Kittis nach Pullingi und Niemi gezogenen Linien formiret. p. 71.

Cap. III. Abmeſſung der Grund-Linie und Ausrechnung der Triangel der zwey vornehmſten Reihen. pag. 73.

Cap. IV. Beſtimmung der wahren Länge des Bogens der Mittags-Linie, deſſen Weite beſtimmet worden. pag. 78.

Cap. V. Beobachtungen um die Weite des Bogens der Mittags-Linie zu beſtimmen, begriffen zwiſchen den durch Kittis und Tornea gehenden Parallelen. pag. 80.

Cap. VI. Rechnung des beobachteten Bogens der Mittags-Linie. pag. 90.

Zweyter Theil.

Cap. I. Prüfung der Horizontal-Winkeln durch ihre Summ, in dem Umfang des Siebenecks. pag. 92.

Cap. II. Prüfung der Stellung des Siebenecks, angeſtellt zu Tornea. pag. 93.

Cap. III. Prüfung der Diſtantz zwiſchen Tornea und Kittis, durch zehen neue Reihen Triangel. pag. 97.

Cap.

Neben den vier Mathematickern von der Academie / benennte der Herr Graf von Maurepas noch den Herrn Abt Outhier / dessen Fähigkeit zu dem Werk / das wir vorhatten / bekannt war ; den Hrn. Sommereux zum Secretario / und den Hrn. Herbelot zum Zeichner. Wann die grosse Anzahl / um ein an sich schwehres Werk zuverrichten / und zwar in solchen Länderen / wie die / worinn wir es vollbracht / nöthig war / so machte auch diese grosse Anzahl das Werk glaubwürdiger. Und damit nichts in Ansehung dieser beyden Stücken fehlen möchte / beliebte es dem König / daß Hr. Celsius Professor in der Astronomie zu Upsal sich zu uns gesellte. Also verreiseten wir aus Frankreich mit allem was nöthig war / in unserem Unternehmen glücklich zu seyn ; und der Schwedische Hoff ließ solche Befehle ergehen / welche uns alle mögliche Hülffe in desselben entfehrntesten Landen verschaffte. Der Hr. Graff von Casteja / dazumahl Gesandter in Schweden / erhielte uns die Recomendationen dieses Hoffs / mit seinem gewöhnlichen Eiffer für den Dienst des Königs ; Welches alles er mit vieler

Vorsorge für uns / und Gütigkeit begleitete / wofür ihm die Wissenschafften / so wir etwas vor sie gethan / sollen verbunden seyn.

Wir haben darfür gehalten / daß es niemand zuwider seyn würde / eine kurze Erzehlung unserer Arbeit zu sehen / welche in der letsten offentlichen Versammlung der Academie vorgelesen worden / und davon wir nur einige Anmerkungen weggelassen / welche wir nicht mehr vor nöthig hielten / so bald man unsere Arbeit Stückweiß sehen würde.

Wir haben das übrige des Werks in drey Bücher eingetheilet / weil es so viel ganz unterschiedene Materien in sich schliesset.

Man wird in dem ersten Buch alles dasjenige finden / was wir vorgenommen / um den Mittags-Bogen / der den Polar-Zirkel schneidet / zu messen / und uns zu versicheren / daß er wohl gemessen sey. Dieß Buch ist in zwey Theil zertheilet; das erste enthält die ersten Verrichtungen in sich / die wir dieser Abmessung halber vorgenommen / und das zweyte die Wiederhohlung dieser

ſer Verrichtungen/ und die Prüfung des ganzen Werks.

Wir ſollten vielleicht eine Genauheit entſchuldigen/ welche einigen ſo wohl in unſern Rechnungen/ als auch in der ſtückweiſen Erzehlung der Umſtänden unſerer Beobachtungen/ vielleicht allzu ſorgfältig ſcheinen wird; allein/ wir haben nicht dafür gehalten/ daß man dieſe Genauheit in einer ſo wichtigen/ und ſo viel diſputirten Materie allzuweit treiben könne. Der Hr. Clairaut/ deſſen Wiſſenſchaft in weit ſchwehreren Rechnungen/ als die ſo in dieſem Buch gefunden werden/ bekannt iſt/ hat uns groſſe Beyhülffe in dieſem geleiſtet.

Dieß erſte Buch endiget mit einer Aufgab/ welche ich ſchon in den Memorialen der Academie A. 1735 herausgegeben/ welche ich aber wieder hierher gebracht/ weil es hier ihr gehöriger Ort iſt. Sie dienet die Gröſſe und Figur der Erden aus zweyen Graden der Mittags-Linie zu beſtimmen; und man kann gar leicht durch Beyhülffe dieſer Aufgabe/ eine Tafel der unterſchiedlichen Längen eines jeden Grades/

Grades/ für eine jede Breite aus-rechnen.

Das zweyte Buch faſſet vielerley Beobachtungen in ſich/ mit deren Hülffe wir die Pols-Höhe zu Tornea und auf dem Kittis beſtimmet haben; die Gröſſe der Strahlenbrechung unter dem Polar-Zirkel/ welche die Länge von Tornea beſtimmen. Durch dieſe Beobachtungen haben wir einen wichtigen Irrthum entdecket/ woran ſo wohl der Aſtronomie/ als Geographie viel gelegen iſt.

Im Jahr 1695 hatte Carl der *XI.* König in Schweden den Hrn. Spole und Bilberg nach Tornea geſandt/ um einige aſtronomiſche Beobachtungen daſelbſt anzuſtellen. Dieſe zwey Mathematiker mit kleinen und nicht gar genauen Inſtrumenten verſehen/ beobachteten im ſommerlichen Stillſtand unterſchiedliche Höhen der Sonne/ aus welchen ſie die Pols-Höhe zu Tornea 65° 43′ ſchloſſen/ da ſie es doch aus ihren eigenen Beobachtungen nicht mehr als 65° 40′ hätten ſchlieſſen ſollen/ ſo ſie ſich der rechten Grund-Lehren bedienet hätten. Nachdem ſie auf

ſolche

ſolche Weiſe die Pols-Höhe beſtimmet hatten / ſo zeigten ihnen die Beobachtungen / die ſie über die Mittags-Höhe der Sonne gegen Norden anſtellten / die Strahlenbrechung zu Tornea faſt doppelt ſo groß / als ſie in Franckreich iſt.

Es waren in allem dieſem viele Fehler. Die Stadt Tornea liegt um 11′ mitternächtlicher / als es ihre Beobachtungen anzeigten / und die Strahlenbrechung daſelbſt iſt nicht anders als zu Pariß.

Wir haben eine groſſe Menge Beobachtungen angeſtellt / durch welche die Pols-Höhe zu Tornea 65° 50′ 50″ erfunden wird / und wir haben Urſach zu glauben / daß wenige Städte auch in dem bewohnteſten Europa ſind / wovon man die Breite genauer hat / als wir ſie von dieſer Stadt haben. Wir haben daſelbſt zu vielen mahlen in den gleichen Zeiten / ja ſo gar auf gleichem Tag / die zwey Höhen des Polar-Sterns beobachtet / welcher dorten ſo erhöhet iſt / daß die Strahlenbrechung / ſo man ſie auch gleich nicht wüſte / oder ſie nicht achtete / keineswegs hindern kann / daß man ſich der gefundenen Pols-Höhe nicht bedienen

könnte /

könnte / ohne derſelben Rechnung zu tragen / um hernach die Horizontal-Strahlenbrechung daraus zu beurtheilen.

Hinwiederum giebt die Sonne / deren Mittags-Höhe man in dieſen Ländern im Horizont nehmen kann zu vielen merkwürdigen Beobachtungen über die Horizontal-Refraction Anlaß.

Zuletzt haben wir auch die Venus gehabt / die faſt zwey Monat lang beſtändig über unſerm Horizont erſchienen / und wovon viele Mittags-Höhen / ſo wohl gegen Mittag / als gegen Mitternacht ſind genommen worden.

Alle dieſe Beobachtungen / welche mit groſſer Sorgfalt ſind genommen worden / haben uns gelehret / daß die Strahlenbrechung zu Tornea von der in Franckreich nicht unterſchieden iſt. Der Unterſcheid / den wir etwann darinn gefunden / hat uns immer ſo gedeucht / daß er wohl von der Beobachtung ſelbſt könne herrühren / oder auch von den Zufällen / die den Horizontal-Refractionen können zuſtoſſen. Und wir haben keineswegs geglaubet hieraus ſchlieſſen zu können / daß die Refractionen in der That unterſchieden ſeyen.

Wenn man derohalben die Refra-

ctionen gegen die Linie kleiner befindet / als zu Paris / und daß sie in der That von der Linie gegen den Pol zu wachsen; so ist daraus zu schlieſſen / daß dieser Wachsthum in der Weite von Pariß zum Polar-Zirkel nicht merklich ist. Und was die Holländer erzehlen / welche im Winter zu Neu-Zembla die Sonne eher über den Horizont erscheinen sahen / als sie hätte sollen nach der Pols-Höhe des Orts / wo sie waren; kann das / was wir durch eine so groſſe Anzahl genauer Beobachtungen heraus gebracht / keineswegs in Zweifel setzen.

Was nun die Länge anbetrift / so befand sich Jupiter wegen seinem Aufenthalt in den mittäglichen Zeichen / fast allezeit in die Dünste des Horizonts versenket / zu der Zeit / da wir ihn hätten beobachten können. Allein wir haben viele andere Beobachtungen angestellt / die einen über eine Horizontal-Monds-Finsterniß / die übrigen über Verbergungen der Sternen / durch dieses Gestirn; woraus wir geschloſſen / daß man mit zimmlicher Sicherheit 1st. 23 m. vor den Unterscheid der Mittags-Linien von Pariß und Tornea annehmen kann. Die meisten

von

von dieſen Beobachtungen iſt man der Wachſamkeit der Hrn. le Monniers und Celſius ſchuldig / welche in einem Land / wo der Himmel ſich den Beobachtungen oft widerſetzet / beſtändig aufmerkſam waren / um keine von denen / die möglich / vorbey zu laſſen.

Das dritte Buch aber wird die Verſuche in ſich faſſen / die wir über die Schwehre in dem kalten Erdſtrich angeſtellet. Eine Materie / welche neben ihrer Wichtigkeit in der Phyſik / überhaupt eine ſo groſſe Verknüpfung mit der Figur der Erden hat / daß Hr. Neuton und Huygens geglaubt / es könne die Erkanntnüß der unterſchiedenen Schwehren / an unterſchiedlichen Orten allein zureichen / dieſe Figur zu beſtimmen / ja ſie genauer zu beſtimmen / als es keine würkliche Abmeſſungen der Graden thun könnten. So bald dieſe Zunehmung der Schwehre gegen die Pole entdecket ward / gedachten dieſe groſſe Geometren / daß zu Erhaltung des Gleichgewichts / zwiſchen den Theilen der Erde / um die Ueberſchwemmung der Länder gegen die Linie zu verhindern / die Erde nothwendig höher um den Equator / als die Pole ſeyn müſſe / das iſt / ſie ſey ab-

geplattet. Nach der Zunehmung der Schwehre, die wir unter dem Polar-Zirkel gefunden, muß die Abplattung der Erden gegen die Pole noch weit gröſſer seyn, als sie Hr. Neuton bestimmet hatte. Und die Versuche über die Schwehre, welche die durch den König nach der Linie gesandte Academiker gemacht, und die wir vor kurzem empfangen, stimmen hierinn mit den unsrigen überein.

Dieß dritte Buch endiget sich mit einer Aufgabe, welche dienet die Richtung der ursprünglichen Schwehre zu bestimmen, oder die Winkel, die sie mit dem wirklichen Gewicht macht. Ich habe geglaubt, es sey nicht ungereimt, diese Aufgabe hieher zu setzen; weil sie das Resultat aller unserer Beobachtungen, so wohl über die wirkliche Abmessung der Erde, als die Vermehrung der Schwehre in sich schliesset, und man die Auflösung vieler nützlichen und curiosen Fragen über beyde Materien, die nothwendig in einander verwickelt sind, daraus herleiten kann.

Wir haben zu dem Werk eine Land-Carte hinzugefüget, in welcher man alle unsere Berge und das umliegende Land finden wird. Allein nur die Lage der Bergen, wo wir unsere Beobachtungen angestellt, ist geometrisch bestimmet.

Ta-

Tafel des Innhalts dieſes Buchs.

Diſcurs, über die Abmeſſung des Grades der Mittags-Linie bey dem Polar-Zirkel. pag. 1.

Erſtes Buch.

Erſter Theil.

Cap I. Beobachtungen um die Triangel zu formiren, und ihre Stellung in Anſehung der Mittags-Linie zu beſtimmen. pag. 66.

Cap. II. Winkel durch die Mittags-Linie, und die vom Kittis nach Pullingi und Niemi gezogenen Linien formiret. p. 71.

Cap. III. Abmeſſung der Grund-Linie und Ausrechnung der Triangel der zwey vornehmſten Reihen. pag. 73.

Cap. IV. Beſtimmung der wahren Länge des Bogens der Mittags-Linie, deſſen Weite beſtimmet worden. pag. 78.

Cap. V. Beobachtungen um die Weite des Bogens der Mittags-Linie zu beſtimmen, begriffen zwiſchen den durch Kittis und Tornea gehenden Parallelen. pag. 80.

Cap. VI. Rechnung des beobachteten Bogens der Mittags-Linie. pag. 90.

Zweyter Theil.

Cap. I. Prüfung der Horizontal-Winkeln durch ihre Summ, in dem Umfang des Siebenecks. pag. 92.

Cap. II. Prüfung der Stellung des Siebenecks, angeſtellt zu Tornea. pag. 93.

Cap. III. Prüfung der Diſtantz zwiſchen Tornea und Kittis, durch zehen neue Reihen Triangel. pag. 97.

Cap.

Cap. IV. Andere Prüfung der Distantz von Tornea nach Kittis. pag. 99.
Cap. V. Prüfung der Weite des Bogens der Mittags-Linie. pag. 101.
Cap. VI. Ausrechnung des beobachteten Bogens der Mittags-Linie. pag. 103.
Cap. VII. Prüfung des Sectors. p. 105.
Cap. VIII. Bestimmung des Grades der Mittags-Linie, welcher den Polar-Zirkel durchschneidet. pag. 110.
Cap. IX. Weise, die Figur der Erden zu finden durch das Maaß zweyer Graden der Mittags-Linie. pag. 116.

Zweytes Buch.

Cap. I. Beobachtungen des Arcturus und des Pol-Sterns zu Tornea und zu Pariß. pag. 120.
Cap. II. Pols-Höhe zu Tornea. pag. 127.
Cap. III. Mittags-Höhe der Sonne. pag. 130.
Cap. IV. Bestimmung der Refraction. pag. 132.
Cap. V. Bestimmung der Refractionen auf dem Kittis, durch die nie untergehende Venus. p. 137.
Cap. VI. Bestimmung der Refraction zu Tornea, durch die nie untergehende Venus. pag. 139.
Cap. VII. über die Länge von Tornea. pag. 141.
Cap. VIII. Abweichung der Magnet-Nadel. p. 145.

Drittes Buch.

Cap. I. über die Schwehre insgemein. pag. 146.
Cap. II. Versuche, die zu Pello über die Schwehre gemacht worden. pag. 154.
Cap. III. Angestellte Beobachtungen zu Pariß, mit dem gleichen Instrument. pag. 162.
Cap. IV. Voreilungen der Perpendikel-Uhr. p. 163.
Cap. V. Mit andern Instrumenten angestellte Versuche. pag. 165.
Cap. VI. Betrachtungen über die Zunehmung der Schwehre. pag. 168.
Cap. VII. Weise, die Richtung der Gravität zu finden. pag. 173.
Untersuchung der in Franckreich angestellten Operationen zu Bestimmung der Figur der Erden, durch Andreas Celsius. pag. 177.

Discurs,

Discurs,

der

in der offentlichen

Versammlung

der Königlichen Academie

der Wissenschaften

vorgelesen worden,

Den 13. Novembr. 1737.

Ueber die Abmessung des Grades der Mittags-Linie bey dem Polar-Zirkel.

Es sind anjetzo 18 Monate, daß ich eben dieser Versammlung den Vorschlag und die Beweggründe zur Reyse nach dem Polar-Zirkel vortruge; Heute will ich derselben die Ausführung davon mittheilen. Es wird aber vielleicht nicht unnütz seyn, die Ursachen so zu

Unternehmung dieser Reyse Anlaß gegeben, wieder ein wenig ins Gedächtniß zu bringen.

Nachdem im Jahr 1672. Herr Richer zu Cayena entdecket hatte, daß die Schwehre in dieser dem Equator, nahen Insel kleiner sey als in Frankreich, so wandten alsobald die Gelehrten ihre Gedanken auf die Folgen, so aus einer so berühmten Entdeckung flieſſen sollten. Einer von den allerberühmteſten Mitgliedern der Academie that dar, daß sie eben so wol die Bewegung der Erde um ihre Axe, welche zwar keines Beweises mehr nöthig hatte, als auch die Abplattung der Erden um die Pole beweise, welches was unerhörtes war. Herr Huygens auf die Theile, die die Erde ausmachen, die Theorie der (d) Mittel-fliehenden Kräften applicirend, davon er der Erfinder war, zeigte, daß wenn man ihre Theile, als alle gleichförmig, gegen einem Mittelpunct druckend, und sich um ihre Axe wendend, betrachte; so müssen sie nothwendig zu Erhaltung des Gleichgewichts eine gegen die Pole abgeplattete (e) Afterkugel ausmachen. Herr Huygens bestimmte gar die Quantität dieser Abplattung, und alles dieß, durch die gemeinen Grundlehren über die Schwehre.

Hr. Neuton sich gründend auf eine andere Theorie, der Anziehung der Theilen der Materie gegen einander; war zum gleichen Schluß gelanget; nemlich zu der Abplattung der Erden gegen die Pole, obwolen er die Grösse dieser Abplattung anders bestimmte. In der That man kann sagen, daß wenn man die Figur

(d) vires centrifugæ.
(e) Spherois.

gur der Erden nach den Gesetzen der Statie untersuchet, alle Theorien zu der Abplattung leiten. Und man kann keine länglichte Afterkugel, als durch zimlich gezwungene Sätze über die Schwehre herausbringen.

Seit Aufrichtung der Academie, war die Abmessung des Grades der Mittags-Linie eine ihrer ersten Sorgen gewesen; der Hr. Picard hatte diesen Grad gegen Pariß mit solcher Genauheit bestimmt, daß es schiene, man könne nichts vollkommneres wünschen. Dieses Maaß aber war nur allgemein, im Fall, die Erde kugelrund gewesen wäre; wenn sie aber abgeplattet, so würde es für die grade bey der Linie zu lang, für die beym Pole aber zu kurz seyn.

Als die Abmessung der Mittags-Linie, die durch Frankreich gehet, vollendet war, so verwunderte man sich nicht wenig, die Grade gegen Mitternacht kleiner, als gegen Mittag gefunden zu haben; das war gänzlich das Gegentheil, was aus der Abplattung der Figur der Erden folgen sollte. Nach dieser Abmessung sollte sie gegen die Pole zugespitzt seyn; andere auf dem durch Frankreich gehenden Paralel, gemachte Operationen bekräftigten diese Zuspitzung, und diese Messungen hatten ein grosses Gewichte.

Die Academie befand sich also zertheilet; ihre eigene Erkänntniß hatte sie in Ungewißheit gesetzet, als der König diese grosse Frage wollte entschieden wissen, welche nicht von der Zahl dieser eiteln Speculationen, womit sich bißweilen der Müßiggang, oder die unnütze Spitzfündigkeit der Weltweisen beschäftiget; son-

dern die wahre Einflüße auf die Sternseher-Kunst und Schiffahrt haben soll.

Um die Figur der Erden wol zu bestimmen, müste man zwey, in der Breite, so fast nur möglich, unterschiedenste Grade der Mittags-Linie mit einander vergleichen; denn wenn diese Grade vom Equator gegen die Pole zu, entweder wachsend oder abnehmend gehen, so könnte sich ein allzugeringer Unterschied zwischen zwey nahen Graden, mit den Irrthümmern der Beobachtungen vermengen; da hingegen, wenn die zwey Grade, die man vergleichet, weit von einander entfernet sind, so würde dieser Unterschied, so viel mal als darzwischen liegende mittlere Grade sind, wiederholet, eine allzu beträgliche Summ geben, als daß sie den Beobachtern entgehen könnte.

Der Hr. Graf von Maurepas, der die Wissenschaften liebet, und dieselben zum Nutzen des Staates anwenden möchte, fand in dieser Unternehmung den Vortheil der Schiffahrt und der Academie vereiniget; und diese Absicht des allgemeinen Nutzens verdiente die Aufmerksamkeit des Hrn. Cardinals von Fleuri; mitten in dem Krieg fanden die Wissenschaften bey ihm solche Beschützung und Hülfe, die sie kaum im höchsten Frieden hätten hoffen dörfen. Der Hr. Graf von Maurepas schickte bald hernach der Academie Befehl vom König, die Frage über die Figur der Erden auszumachen; die Academie empfieng solchen mit grosser Freude, und eilte sich, denselben durch etliche ihrer Mitglieder zu vollbringen. Die einen sollten unter den Equator gehen, und daselbst den ersten

Grad

Grad der Mittags-Linie messen; dieselben verreiseten ein Jahr vor uns; die andern sollten in Norden, so weit möglich, den allermitternächtlichsten Grad messen. Man sahe beyde mit gleichem Eyfer verreysen, sowohl die das Feuer des glühenden Erdstrichs empfinden, als die, der Entsetzlichkeit des Winters im Gefrohrnen sich darsetzen sollten. Ein gleicher Geist regierte sie alle, die Begierde dem Vaterland nützlich zu seyn.

Der gen Norden bestimmte Hauffen bestunde aus 4. Academikern, welche waren Herr Clairaut, Camus, le Monnier und ich, samt dem Hrn. Abbt Outhier, wozu Hr. Celsius, berühmter Professor in der Sternseherkunst zu Upsal sich fügte, welcher allen unsern Operationen beygewohnet. Dessen Erkänntniß und Rath uns auch sehr nützlich gewesen. Wenn es mir erlaubet wäre, von meinen andern Mitgehülfen zu reden, von ihrem Muth und ihren Gaaben, so würde man sehen, daß das Werk, so wir unternahmen, so schwehr als es auch scheinen kan, mit ihnen leicht auszuführen war.

Seit langer Zeit haben wir keine Nachricht von denen, die nach dem Equator verreiset sind. Man weiß von dieser ganzen Unternehmung noch schier nichts, als die Mühe, die sie gehabt haben: und unsre eigene Erfahrung hat uns gelehret für sie zu zittern. Wir sind glücklicher gewesen, wir sind zurück, und bringen der Academie die Früchte unsrer Arbeit.

So bald das Schiff, das uns führte, zu Stockholm angelanget, beschleunigten wir un-

sere Reyse nach dem Ende des Bottnischen Meerbusens, allwo wir selbst besser als auf die Carten hin, diejenige von den zwey Seiten des Busens, welche für unsere Operationen die bequemste wäre, erwehlen könnten. Die Gefahren, mit denen man uns zu Stockholm drohete, hielten uns nicht auf; noch die Gütigkeiten eines Königs, der ungeachtet aller Befehlen, die er unsertwegen ertheilet hatte, uns oft wiederholete, er sehe uns mit Mühe zu einer so gefährlichen Unternehmung verreysen. Wir kamen früh genug zu Tornea an, um allda die Sonne viele Tage hinter einander ohne Untergehen scheinen zu sehen, wie es in diesen Climaten beym sömmerlichen Sonnen-Stillstand zu geschehen pflegt; ein Wunder-volles Schauspiel für die Einwohner der temperirten Zonen, wenn sie schon voraus wissen, daß sie es beym Polar-Zirkel finden werden.

Es wird vielleicht nicht ganz unnütz seyn, einen Begriff des Werks zu geben, so wir vorhatten, wie auch der Operationen, die wir machen musten, einen Grad des Mittag-Zirkels zu messen.

Es ist niemand unbekannt, daß, wenn man gegen Norden rücket, die Sterne, die gegen den Equator stehen, sich erniedrigen, und im Gegentheil, die gegen den Pol sich erhöhen; diese Erscheinung ist wahrscheinlich, die erste Probe der Ründe der Erde gewesen. Ich nenne diesen Unterscheid, den man in der Mittags-Höhe eines Sternes findet, wenn man einen Bogen des Meridians durchwandert, die Weite dieses Bogens. Diese Weite

misset

misset seine Krümme oder in gemeiner Sprach, es ist die Anzahl der Minuten und Secunden, die er enthält.

Wäre die Erde ganz kugelrund, so wäre dieser Unterscheid in der Höhe eines Sternes, oder diese Weite, allezeit der Länge des Bogens der Mittags-Linie, den man durchwandert, proportionirt. Wenn man gegen Pariß zu die Höhe eines Sterns um einen Grad verändert zu sehen, eine Weite von 57000. Ruthen durchwandern müste, so müste zu Tornea die gleiche Weite, um in der Höhe eines Sternes eben dieselbe Veränderung zu sehen, durchwandert werden.

Wenn hingegen die Fläche der Erden ganz platt wäre, so möchte man gegen Norden so weit rücken, als man immer wollte, der Stern würde dennoch weder höher noch niedriger erscheinen.

Wenn also die Fläche der Erden in verschiedenen Gegenden, ungleich krumm ist, so muß man, um eben denselben Unterscheid in der Höhe eines Sternes zu finden, in diesen verschiedenen Gegenden ungleiche Bögen des Erd-Meridians durchwandern; und diese Bögen, deren Weite allezeit ein Grad verbleibt, werden länger seyn, da, wo die Erde platter ist. Wenn die Erde gegen die Pole abgeplattet ist, so wird ein Grad des Erd-Meridians gegen die Pole zu länger seyn, als beym Equator; und man wird also von der Figur der Erden urtheilen können, ihre unterschiedliche Grade mit einander vergleichend.

Man siehet daher, daß man, um das Maaß eines Grades des Erd-Meridians zu haben, ei-

ne auf dieser Mittags-Linie gemessene Distanz haben, und die Veränderung der Höhe eines Sternes, an den zwey Enden des gemessenen Bogens kennen muß, auf daß man die Länge des Bogens mit seiner Weite vergleichen könne.

Der erste Theil unsers Werks bestunde also darinn: eine ansehnliche Distantz auf der Mittags-Linie zu messen; und zu dem Ende muste man eine Reihe Triangel machen, die mit einer Grund-Linie, deren Länge man mit der Ruthe messen könnte, zusammen hiengen.

Unsere Hoffnung war allezeit gewesen, wir würden unsere Operationen auf den Ufern des Bottnischen Busens machen können; die Bequemlichkeit, uns von einer Station zur andern auf dem Meer zu begeben, die Instrumenten in Schifflein hin und her zu führen, der Vortheil der Augenmerke, welche uns die auf den Carten in grosser Menge gezeichneten Inseln des Busens versprachen; alles dieses hatte unsere Gedanken auf diese Küsten, und diese Inseln gerichtet. Wir verfügten uns also mit Verlangen dahin, den Augenschein davon einzunehmen: Alle unsere Schiffahrten aber lehrten uns, daß unser erstes Vorhaben vergebens sey.

Diese Inseln, welche die Küste des Meerbusens einfasseten, ja diejenige Seite des Busens selbst, welche wir uns als Vorgebürge eingebildet hatten, die man sehr weit erblicken, und von denen man noch andere, eben so weit entfernete würde sehen können; alle diese Inseln waren dem Wasser eben, folglich alle bald durch die Ründe der Erden verdecket; ja sie verbargen sich so gar eine die andere gegen

gen das Ufer des Busens, wo sie zu nahe waren, und alle zu hart am Ufer liegend, traten sie nicht genug in das Meer hinaus, um uns die nöthige Direction zu geben. Nachdem wir nun vergeblich beharret hatten, in diesen Inseln durch viele Schiffarthen zu suchen, was wir nicht finden konnten, musten wir endlich alle Hoffnung verlieren, und sie verlassen.

Ich hatte die Reyse von Stockholm nach Tornea in der Kutsche angefangen, wie die übrige Gesellschaft; weil wir aber von ungefehr etwann in der Mitten dieses langen Weges das Schiff, das unsere Instrumenten und Leute führte, antraffen, so war ich auf dieses Schiff gestiegen, und einige Tage vor den andern zu Tornea angelanget.

Im Aussteigen befand ich den Gouverneur der Provinz in der Abreyse begriffen, das mitternächtige Lappland seiner Regierung zu besuchen; ich gesellete mich zu ihm, um den Augenschein vom Land einzunehmen, biß zu der Ankunft meiner Mitgehülfen, und rückte also biß auf 15. Stunde gegen Norden.

Ich stiege die Nacht des Sonnen-Stillstands auf einen der höchsten Bergen in diesem Lande, den Awasara; und kehrte auch alsobald von dannen zurück, um mich wieder zu Tornea bey ihrer Ankunft zu befinden. Ich hatte aber in dieser dreytägigen Reyse in Acht genommen, daß der Fluß von Tornea, so weit, ich ihn hinaufgefahren, zimlich die Direction der Mittags-Linie hielte, ich hatte auch auf allen Seiten hohe Berge entdecket, welche sehr weite Augenmerk abgeben konnten.

Wir gedachten also unsere Operationen gegen Mitternacht von Tornea auf diesen Bergen zu machen; Diese Unternehmung aber schiene nicht gar möglich zu seyn.

Man muste in den Wüsten eines schier unwohnbaren Landes, in dem entsetzlichen Walde der sich von Tornea biß zum Capp-Nord erstrecket, schwehre Operationen auch in den bequemsten Ländern vornehmen. Man konnte nur auf zwey Weise in diese Wüsten dringen, welche man beyde probiren muste, die eine, auf einem mit Wasserfällen angefüllten Fluß zu schiffen, die andere zu Fusse dicke Wälder oder tiefe Moräste durchzuwandern. Gesetzt, man könnte in das Land hineinkommen, so müßte man nach den beschwehrlichsten Zügen die allersteilsten Berge erklettern; ihre Gipfel von den sich darauf befindenden Bäumen entblössen, welche die Aussicht verhinderten; man muste in diesen öden Oertern mit der schlimmsten Nahrung leben; allezeit den Fliegen dargesetzt, welche daselbst so grimmig sind, daß sie die Lappländer, und ihre Rennthiere zwingen, das Land in dieser Jahrszeit zu verlassen, und gegen das Meer hin bewohnbarere Oerter zu suchen. Endlich muste man dieses Werk unternehmen, ohne zu wissen, ob es möglich wäre, und ohne sich darüber bey jemand befragen zu können; ohne zu wissen, ob nicht etwann nach so vieler Arbeit, der Mangel eines einzigen Berges gänzlich die Reihe unserer Triangel aufhalten würde; ohne zu wissen, ob wir auf dem Fluß eine Grund-Linie finden würden, die mit unsern Triangeln sich verknüpfen liesse. Wenn auch das alles

Discurs,
der
in der offentlichen
Versammlung
der Königlichen Academie
der Wissenschaften
vorgelesen worden,
Den 13. Novembr. 1737.
Ueber die Abmessung des Grades der Mittags-Linie bey dem Polar-Zirkel.

Es sind anjetzo 18 Monate, daß ich eben dieser Versammlung den Vorschlag und die Beweggründe zur Reyse nach dem Polar-Zirkel vortruge; Heute will ich derselben die Ausführung davon mittheilen. Es wird aber vielleicht nicht unnütz seyn, die Ursachen so zu

Julius, 1736. Wüsten, und auf den Gipfeln der Bergen, die wir durch Triangel an einander knüpfen wollten.

Nachdem wir von 9. Uhr Morgens biß 9. Uhr Abends den Fluß hinauf gefahren, langten wir zu Korpikyla an; ein Dörflein auf dem Ufer des Flusses, von Finnländern bewohnet; daselbst stiegen wir aus, und nachdem wir eine Zeitlang durch den Wald gegangen, kamen wir zum Fusse des Berges Niwa; ein steiler Berg, dessen Gipfel ein eitler Felsen ist, worauf wir stiegen, und daselbst uns niederliessen. Wir waren auf dem Fluß sehr durch grünköpfige grosse Fliegen geplaget worden, welche Blut nach sich ziehen, wo sie nur stechen; auf dem Niwa aber wurden wir von einigen noch viel grausamern Gattungen verfolget.

Zwey junge Lappländerinnen hüteten eine kleine Heerde Rennthiere auf der Spitze dieses Berges, die lehreten uns, wie man sich in diesem Lande gegen dieß Ungeziffer beschützet. Diese arme Creaturen waren solchergestalt in dem Rauch eines grossen Feuers, so sie angezündet, verstecket, daß wir sie kaum sehen konnten, und wir waren bald in einem eben so dicken Rauch als sie.

Während daß unser Hauffen auf dem Niwa gelagert war, verreyßete ich von dannen mit dem Hrn. Camus, den 8ten um 1. Uhr nach Mitternacht, den Augenschein der Bergen gegen Norden einzunehmen. Wir fuhren im Anfang den Fluß hinauf, biß unten an Niwasara, ein hoher Berg, dessen Gipfel wir von seinen Bäumen entblößten, und darauf ein Zeichen bauen liessen. Unsere Zeichen waren

ren hohle Kegel, von vielen grossen Bäumen erbauet, welche durch die abgeschälte Rinde so weiß wurden, daß man sie leicht von 10 biß 12 Stunden beobachten konnte; ihr Mittelpunct war allezeit leicht im Nothfall wieder zu finden, durch Zeichen, die man in die Felsen einhiebe, und Stöcke, die man tief in die Erde schlug, und sie hernach mit grossen Steinen bedeckte. Mit einem Wort, diese Zeichen waren schier eben so bequem zum beobachten, und so dauerhaft gebauet, als die mehresten Gebäude im Lande. Julius, 1736.

So bald unser Zeichen fertig war, verliessen wir den Awasara, und begaben uns auf den Fluß Tenglio, welcher unten an dem Berge sich in den grossen Fluß ergiesset, und fuhren hinaufwärts biß an den Ort, der uns der nächste bey einem Berge schiene, welchen wir zu unsern Operationen bequem glaubten; daselbst stiegen wir aus, und nach einem Marsch von 3. Stunden durch einen Morast, gelangten wir an den Fusse des Horrilakero. Obgleich sehr müde, stiegen wir doch hinauf, und liessen die Nacht durch, den sich darauf befindenden Wald umhauen. Ein grosser Theil des Berges bestehet aus einem rothen Stein, mit einer Gattung weisser Cristallen vermenget, welche länglicht, und einander zimlich parallel sind. Der Rauch vermochte uns hier nicht für den Fliegen zu schützen, welche weit grimmiger auf diesem Berge, als auf dem Niwa waren. Wir mußten der grossen Hitze ungeachtet, den Kopf in unsere Lappmuden einhüllen, (das sind Röcke von Rennthierer Haut,) und uns mit einem

ganzen

Julius, 1736. dicken Wald von Tann-Aesten, ja selbst ganzen Tannen bedecken lassen, welche uns erdrückten, ohne uns lange in Sicherheit zu setzen.

Nachdem wir alle Bäume, die sich auf dem Gipfel des Horrilakero befanden, umhauen, und ein Zeichen aufrichten lassen, so verreyseten wir, und kehrten wieder durch eben denselben Weg zu unsern Schiffen, die wir in dem Wald auf die Seite gethan; so ersetzen die Leute in diesem Land den Mangel der Seiler, mit denen sie sehr übel versehen sind; es ist wahr, daß es nicht gar schwehr ist, die Schiffe, deren man sich auf den Flüssen in Lappland bedienet, zu ziehen, oder zu tragen. Etliche sehr dünne Tannenbreter machen einen so leichten und geschmeidigen Kahn aus, der alle Augenblick an die Steine, deren die Flüsse voll, mit all der Kraft, die ihm der Strom giebt, unbeschädigt anstossen kann. Es ist ein förchterlicher Anblick für die, so es nicht gewohnet, und der die andern allezeit in Verwunderung setzen wird, mitten in einem Wasserfall, dessen Getöse schrecklich ist, ein so zerbrüchliches Gebäude anzusehen, hingerissen durch einen Strom von Wellen, Schaum und Steinen, bald in die Lüfte erhoben, bald wieder in den Wellen versenket; ein unerschrockener Finländer regieret dasselbe mit einem breiten Steuer-Ruder; während daß zwey andere durch starkes Rudern den Wellen es entreissen, die dasselbe allezeit zu überschwemmen drohen; der Kiel ist alsdenn öfters ganz in der Luft, und ruhet nur mit einem Ende auf den Wellen, die sich ihm alle Augenblick entziehen. Die Finnländer sind nicht nur fertig

Grad der Mittags-Linie meſſen; dieſelben verreiſeten ein Jahr vor uns; die andern ſollten in Norden, ſo weit möglich, den allermitternächtlichſten Grad meſſen. Man ſahe beyde mit gleichem Eyfer verreyſen, ſowohl die das Feuer des glühenden Erdſtrichs empfinden, als die, der Entſetzlichkeit des Winters im Gefrohrnen ſich darſetzen ſollten. Ein gleicher Geiſt regierte ſie alle, die Begierde dem Vaterland nützlich zu ſeyn.

Der gen Norden beſtimmte Hauffen beſtunde aus 4. Academikern, welche waren Herr Clairaut, Camus, le Monnier und ich, ſamt dem Hrn. Abbt Outhier, wozu Hr. Celſius, berühmter Profeſſor in der Sterneſeherkunſt zu Upſal ſich fügte, welcher allen unſern Operationen beygewohnet. Deſſen Erkänntniß und Rath uns auch ſehr nützlich geweſen. Wenn es mir erlaubet wäre, von meinen andern Mitgehülfen zu reden, von ihrem Muth und ihren Gaaben, ſo würde man ſehen, daß das Werk, ſo wir unternahmen, ſo ſchwehr als es auch ſcheinen kan, mit ihnen leicht auszuführen war.

Seit langer Zeit haben wir keine Nachricht von denen, die nach dem Equator verreiſet ſind. Man weiß von dieſer ganzen Unternehmung noch ſchier nichts, als die Mühe, die ſie gehabt haben: und unſre eigene Erfahrung hat uns gelehret für ſie zu zittern. Wir ſind glücklicher geweſen, wir ſind zurück, und bringen der Academie die Früchte unſrer Arbeit.

So bald das Schiff, das uns führte, zu Stockholm angelanget, beſchleunigten wir un-

Julius, 1736. rizont Dünſte in die Höhe ziehet, welche keine Nacht herunter ſtürzet; allein während dieſen zwey Monaten, die wir auf dieſen Bergen zugebracht, war der Himmel allezeit trüb, biß der Nordwind die Nebel zerſtreuete. Dieſe Beſchaffenheit der Luft hielte uns bißweilen 8 und 10 Tage auf einem Berge auf, um den Augenblick zu erwarten, an welchem man die Objecte, ſo man beobachten wollte, deutlich genug ſehen könnte. Erſt den Tag nach unſrer Zurückkunft auf dem Niwa nahme man einige Winkel; und als den Tag darauf ein ſehr kalter Nordwind ſich erhoben, vollendeten wir unſere Beobachtungen.

Den 14 verlieſſen wir den Niwa, und während daß die Hrn. Camus, le Monnier und Celſius nach Kakama giengen, begaben wir uns, Hr. Clairaut, Outhier und ich, auf den Cuitaperi, von dannen Hr. Abbt Outhier den 16 verreyſete, um ein Zeichen auf dem Püllingi aufzurichten. Wir machten den 18 unſere Beobachtungen, welche, obgleich durch Donner und Regen unterbrochen, doch denſelben Abend vollbracht wurden; und den 20 verreyſeten wir alle davon, und kamen zu Mitternacht auf dem Awaſara an.

Dieſer Berg liegt 15 Stund von Tornea an dem Ufer des Fluſſes; der Zugang davon iſt etwas ſchwehr, man ſteiget durch einen Wald, der etwan biß in die Helfte des Berges gehet, hinauf; der Wald iſt daſelbſt durch einen groſſen Hauffen ſteiler und ſchlüpfriger Steinen unterbrochen, wornach man ihn wieder antrift, von dannen er ſich biß auf den Gipfel

pfel erſtreckte; ich ſage, er erſtreckte ſich, weil wir alle Bäume, die ſeinen Gipfel bedeckten, umhauen lieſſen; auf der Seiten gegen Nord-Oſt iſt eine grauſame Gähe von Felſen, in welchen einige Falken geniſtet hatten; unten an dieſer Tiefe lauffet der Tengliö vorbey, der um den Awaſaxa herumflieſſet, bevor er ſich in den Fluß von Tornea ergieſſet; von dieſem Berge iſt die Ausſicht ſehr ſchön, kein Object unterbricht dieſelbe gegen Mittag und man entdecket eine groſſe Weite des Fluſſes; gegen Oſten verlieret das Auge den Tengliö nicht, durch verſchiedene Seen, welche er durchflieſſet; gegen Mitternacht erſtrecket ſich die Ausſicht auf 12 biß 15 Stunde hin, allwo ſie durch eine Menge aufeinander gethürmter Berge aufgehalten wird, ohngefehr wie man das Caos vorſtellet, unter welchen es nicht leicht geweſen wäre, den ſo man von Awaſaxa geſehen, wieder zu erkennen. Julius. 1736.

Wir blieben 10 Tage auf dieſem Berge, während welchen die Neugierigkeit uns oft den Beſuch der Einwohner der umliegenden Felder verſchaffte; ſie brachten uns Fiſche, Schaafe, und von den elenden Früchten, die in dieſen Wäldern wachſen.

Zwiſchen dieſem Berge und Cuitaperi iſt der Fluß ſehr breit, und machet eine Gattung See, der neben ſeiner Ausdehnung für unſere Grund-Linie ſehr vortheilhaftig gelegen war: die Hrn. Clairaut und Camus übernahmen ſeine Direction zu beſtimmen, und blieben deßwegen zu Oefwer Tornea, nachdem unſere Beobachtungen auf dem Awaſaxa vollbracht waren, während daß ich auf den Pul-

Julius, 1736. lingi, mit den Hrn. le Monnier, Outhier und Celsius gienge. An eben diesem Tage, da wir den Awasara verliessen, paßirten wir den Polar-Zirkel, und langten den folgenden Tag, den 31 Jul. um 3 Uhr Morgens zu Turtula an; es ist eine Gattung Dörflein, wo man das wenige Hen und Gersten, das da wächset, einerndete. Nachdem wir eine Zeitlang durch den Wald marschiret, traten wir zu Schiff auf einen See, der uns biß zu dem Pullingi leitete.

Es ist der allerhöchste von unsern Bergen, eines sehr rauhen Zugangs, wegen der Steile, womit er sich erhebet, und der Höhe des Mooses, worinnen wir mit grosser Mühe gehen konnten. Wir langten jedennoch auf seinen Gipfel morgens um 6 Uhr an, und unser Aufenthalt darauf vom 31 Julii, biß zum 6 Aug. hatte so viel Ungemach, als der Zugang. Man mußte einen Wald von den gröstn Bäumen umhauen; und die Fliegen plagten uns solchergestalt, daß unsere Soldaten vom Westro-Bottnischen Regiment, eine angesehene Schaar selbst in Schweden, wo so viele Tapfere sind, diese in den gröstn Kriegs-Arbeiten abgehärtete Männer, gezwungen wurden, das Gesicht zu verhüllen, und mit Theer zu beschmieren. Dieses Ungeziffer beschmeißte alles, was man essen wollte; im Augenblick waren alle unsere Speisen schwarz davon. Die Raubvögel waren eben so ausgehüngert, die schwürmeten beständig um uns herum, um ein Stück von einem Schaaf, das man uns zurichtete, zu erhaschen.

Augustus 1736.

Den

Den folgenden Tag nach unsrer Ankunft auf dem Püllingi, verreyſete der Hr. Abbt Outhier wieder davon, mit einem Officier von gleichem Regiment, der uns viele Dienſte geleiſtet, um ein Zeichen bey Pello aufzubauen; den 4 erſchiene eins auf dem Niemi, welches eben dieſer Officier aufrichten ließ; nach genommenen Winkeln zwiſchen dieſen Zeichen, verlieſſen wir den 6 Auguſt den Püllingi, auf welchem wir viel ausgeſtanden, um nach Pello zu gehen; und nachdem wir 4 Waſſerfälle überfahren, langten wir den gleichen Tag daſelbſt an. Auguſtus 1736.

Pello iſt ein von etlichen Finnländern bewohntes Dorf, bey welchen der Kittis der niedrigſte von unſern Bergen liegt; auf demſelben war unſer Zeichen. Wenn man hinaufſteiget, findet man eine Quelle des lauterſten Waſſers, welches aus einem ſehr reinen Sand herausquillet, und in der gröſten Kälte des Winters ſeine Flüßigkeit behält; als wir gegen das Ende des Winters wieder nach Pello kehrten, zu welcher Zeit der ganze Meerbuſen, und alle Flüſſe ſo hart als Marmor waren, floß dieß Waſſer nicht anders, als mitten im Sommer.

Wir waren ſo glücklich, daß wir unſere Beobachtungen alſobald bey unſrer Ankunft vorſtellen konnten, und dahero nur biß auf den morgenden Tag auf dem Kittis aufgehalten wurden; wir verreyſeten um 3 Uhr nach Mittag, und gelangten den gleichen Abend nach Turtula.

Wir hielten uns nun faſt einen Monat in den Wüſteneyen, oder vielmehr auf den Spi-

Augustus 1736.

tzen der Berge auf, wo wir kein ander Bett, als die rauhe Erde, oder mit einer Rennthier-Haut bedeckten Stein hatten, und wenig andere Nahrung, als einige Fische, die uns die Finnländer brachten, oder die wir selber fischeten, samt etlichen Hülsenfrüchten, oder wilden Gewächsen, die in diesen Wäldern wachsen; weilen die Gesundheit des Hrn. le Monniers, welche eine solche Lebensart augenscheinlich zerstörte, die auch schon auf dem Pullingi harte Zufälle erlitten, völlig zu fehlen begunte, ließ ich ihn zu Turtula, um den Fluß hinab zu fahren, und sich bey dem Pfarrherrn zu Oefwer Tornea zu erholen, dessen Hauß der beste und einige Aufenthalt in diesem Lande war.

Ich verreysete zu gleicher Zeit von Turtula, in Begleitung der Hrn. Outhiers und Celsius, um uns durch den Wald hin| zu dem Zeichen, welches der Officier auf dem Niemi aufgerichtet, zu verfügen; diese Reyse war erschrecklich; wir marschirten anfangs von Turtula weg, biß an einen Bach zu Fusse, allwo wir in drey kleine Schiffe stiegen; allein sie fuhren mit solcher Mühe zwischen den Steinen hin, daß man alle Augenblick aussteigen, und von einem Stein auf den andern springen muste; dieser Bach führte uns auf einen See, dergestalt mit kleinen gelblichten Körnern, in der Grösse wie Hirsen bedecket, daß das ganze Wasser gefärbet war; ich sahe diese Körner für Crisaliden etwelcher Ungeziffer an; und ich möchte fast glauben, eben von einigen dieser Fliegen, die uns so übel plagten; weil ich nur dieses Ungeziffer erblickte, welches durch seine Menge

Menge mit der Zahl Hirsenkörner, die erfordert würden einen zimlich grossen See anzufüllen, könnte verglichen werden. Von diesem See weg muste man wieder zu Fuß wandeln, biß zu einem andern von sehr lauterem Wasser, wo wir ein Schifflein fanden. Augustus 1736.

Wir thäten den Quadrant hinein, und folgten zu Fusse am Ufer nach. Der Wald war längst diesem Ufer so dick, daß wir mit der Axt durchbrechen musten, weil uns das Mooß und die niedergeworffenen Tannen alle Schritte aufhielten. In allen diesen Wäldern findet man eben so viel solcher Bäume, als derer die aufrecht stehen; die Erde, die sie auf eine gewisse Höhe treiben kann, ist nicht im Stand sie zu ernehren, noch tief genug sie fest zu setzen; die Helfte gehet zu Grunde, oder wird von dem geringsten Winde zu Boden geworffen. Alle diese Wälder sind voll von umgeworffenen Tannen und Birken; diese letztern hat die Zeit in Staub verkehrt, ohne die geringste Aenderung an ihren Rinden zu würken: und man verwundert sich, zimlich grosse Bäume anzutreffen, welche man zerbricht und zertrümert, so bald man sie anrühret. Eben dieses hat vielleicht in Schweden zu dem Gebrauch der Birken-Rinde Anlaß gegeben; man bedienet sich derselben, die Häuser zu bedecken, und in der That, nichts schicket sich besser dazu. In etlichen Provinzen wird diese Rinde mit Erde bedecket, welche auf dem Dach eine Gattung Garten formiret, wie zu Upsal dergleichen anzutreffen sind. In Westro-Bottnien wird die Rinde an Tannen-Stangen angemacht, welche oben an dem

Augustus 1736. Gipfel des Hauses befestiget sind, und zu beyden Seiten des Daches herunter hangen. Unsre Wälder schienen also eitele Trümmer und Ruine von zerstörten Wäldern, davon die meisten Bäume verdorben waren; einen solchen Wald, der für andern abscheulich war, durchwanderten wir zu Fusse mit zwölf Soldaten, die unser Zeug trugen. Wir gelangten endlich zum Ufer eines dritten Sees, groß und von hellem schönen Wasser. Wir trafen zwey Schifflein darauf an, in welchen wir unser Zeug und Instrumenten voraus schickten, und erwarteten ihre Zurückkunft am Ufer; ein grosser Wind, und der schlimme Zustand der Schiffe, hielte sie lange auf: sie kamen doch endlich wieder, und wir stiegen hin ein, setzten über den See, und gelangten um 3 Uhr Nachmittag an den Fuß des Niemi.

Dieser Berg, welchen die Seen, so ihn umgeben, und die Beschwehrlichkeit seines Zugangs, jenen bezauberten Oertern der Fabeln ähnlich machten, wäre an allen andern Orten, als nur in Lappland wunderschön; er ist auf der einen Seiten mit einem dünnen Walde umwachsen, dessen Boden so eben, als die Spatziergänge eines Gartens; die Bäume verhindern nicht, nach Belieben zu spatzieren, noch einen See, welcher den Fuß des Berges befeuchtet, zu entdecken; man trift auf einer andern Seiten Säle und Zimmer an, welche mit Fleiß in den Felsen gehauen scheinen, und welchen nichts als das Dach fehlet; diese Felsen stehen so bleyrecht auf dem Horizont, sind so hoch, und so glatt, daß man sie eher für angefangene Mauren zu Palläſten,

als

als das Werk der Natur ansehen sollte. Hier sahen wir öfter die Dünste aus dem See aufsteigen, welche die Einwohner Haltios nennen; und welche in ihrem Sinn Geister sind welchen die Bewahrung der Berge anvertrauet ist; dieser war förchterlich wegen den Bären, die darauf seyn sollten; jedennoch sahen wir keinen, und er hatte vielmehr das Ansehen, eine Wohnung der Feen und Schutz-Engel, als ein Aufenthalt der Bären zu seyn. Augustus 1736.

Den Tag nach unsrer Ankunft hinderten uns die Dünste in der Luft am Observiren. Den 10 wurden unsere Beobachtungen durch den Regen und das schlimme Wetter unterbrochen; den 11 vollendeten wir sie, verliessen den Niemi, und nachdem wir die drey Seen überfahren, befanden wir uns wieder um 9 Uhr Abends zu Turtula. Wir verreiseten wieder von dannen den 12, und langten um 3 Uhr Nachmittag zu Oefwer Tornea bey dem Pfarrherrn an, wo wir unsere Herren wieder fanden: Ich ließ den Hrn. Abbt Outhier und den Hrn. le Monnier daselbst, und verreyseten den 13 mit den Hrn. Clairaut, Camus, Celsius nach dem Horrilakero. Wir begaben uns mit 4 Schiffen auf den Tengliö, dessen Wasserfälle beschwehrlicher sind wegen dem wenigen Wasser, so er führet, und der Menge Steinen, als wegen der Geschwindigkeit seines Lauffes. Ich war bestürzet an seinem Ufer, so nahe bey dem kalten Erdstrich, eben so frische und rothe Rosen zu finden, als in unsern Gärten wachsen. Um 9 Uhr Abends langten wir endlich auf dem Horrilakero an. Unsere Beobachtungen wurden erst den

Julius, 1736. dicken Wald von Tann-Aesten, ja selbst ganzen Tannen bedecken lassen, welche uns erdrückten, ohne uns lange in Sicherheit zu setzen.

Nachdem wir alle Bäume, die sich auf dem Gipfel des Horrilakero befanden, umhauen, und ein Zeichen aufrichten lassen, so verreyseten wir, und kehrten wieder durch eben denselben Weg zu unsern Schiffen, die wir in dem Wald auf die Seite gethan; so ersetzen die Leute in diesem Land den Mangel der Seiler, mit denen sie sehr übel versehen sind; es ist wahr, daß es nicht gar schwehr ist, die Schiffe, deren man sich auf den Flüssen in Lappland bedienet, zu ziehen, oder zu tragen. Etliche sehr dünne Tannenbreter machen einen so leichten und geschmeidigen Kahn aus, der alle Augenblick an die Steine, deren die Flüsse voll, mit all der Kraft, die ihm der Strom giebt, unbeschädigt anstossen kann. Es ist ein förchterlicher Anblick für die, so es nicht gewohnet, und der die andern allezeit in Verwunderung setzen wird, mitten in einem Wasserfall, dessen Getöse schrecklich ist, ein so zerbrüchliches Gebäude anzusehen, hingerissen durch einen Strom von Wellen, Schaum und Steinen, bald in die Lüfte erhoben, bald wieder in den Wellen versenket; ein unerschrockener Finländer regieret dasselbe mit einem breiten Steuer-Ruder; während daß zwey andere durch starkes Rudern den Wellen es entreissen, die dasselbe allezeit zu überschwemmen drohen; der Kiel ist alsdenn öfters ganz in der Luft, und ruhet nur mit einem Ende auf den Wellen, die sich ihm alle Augenblick entziehen. Die Finnländer sind nicht nur fer-

tig

tig und beherzt in den Wasserfällen, sondern auch sonsten sehr geschickt diese kleine Schifflein zu regieren; in welchen sie bißweilen nur einen Baum mit seinen Aesten haben, der ihnen statt Mast und Segel dienet. Julius, 1736.

Wir begaben uns wieder zu Schiffe auf dem Tenglio, und nachdem wir wiederum in den Fluß von Tornea eingefahren, fuhren wir hinab, um nach Korpikyla zurück zu kehren. Vier Stunde vom Awasaxa verliessen wir unsere Schiffe, und nachdem wir etwa eine Stunde durch den Wald gewandelt, befanden wir uns am Fusse des Cuitaperi, ein steiler Berg, dessen Spitze nur ein mit Mooß bedeckter Felsen ist, von welchem die Aussicht sich sehr weit auf alle Seiten erstrecket, und von wannen man gegen Mittag das Bottnische Meer siehet. Wir richteten allda ein Zeichen auf, von welchem man den Horrilakero, Awasaxa, Tornea, Niwa und Rakama erblickete. Wir fuhren hernach den Fluß weiter herab, der zwischen Cuitaperi und Korpikyla entsetzliche Wasserfälle hat, welche man zu Schiff nicht überfähret. Die Finnländer unterlassen nicht bey diesen Wasserfällen die Leute auszusetzen; wegen unserer unsäglichen Müdigkeit aber ware es uns leichter darüber zu fahren, als hundert Schritte zu gehen. Wir langten endlich den 11. Abends auf dem Niwa an, allwo unsere übrige Herren sich niedergelassen; sie hatten unsere Zeichen zwar gesehen, aber wegen den starken Dünsten am Himmel keine Beobachtungen machen können. Ich weiß nicht, ob es daher ist, daß die beständige Gegenwart der Sonne über dem Horizont

Julius, 1736. rizont Dünſte in die Höhe ziehet, welche keine Nacht herunter ſtürzet; allein während dieſen zwey Monaten, die wir auf dieſen Bergen zugebracht, war der Himmel allezeit trüb, biß der Nordwind die Nebel zerſtreuete. Dieſe Beſchaffenheit der Luft hielte uns bißweilen 8 und 10 Tage auf einem Berge auf, um den Augenblick zu erwarten, an welchem man die Objecte, ſo man beobachten wollte, deutlich genug ſehen könnte. Erſt den Tag nach unſrer Zurückkunft auf dem Niwa nahme man einige Winkel; und als den Tag darauf ein ſehr kalter Nordwind ſich erhoben, vollendeten wir unſere Beobachtungen.

Den 14 verlieſſen wir den Niwa, und während daß die Hrn. Camus, le Monnier und Celſius nach Kakama giengen, begaben wir uns, Hr. Clairaut, Outhier und ich, auf, den Cuitaperi, von dannen Hr. Abbt Outhier den 16 verreyſete, um ein Zeichen auf dem Püllingi aufzurichten. Wir machten den 18 unſere Beobachtungen, welche, obgleich durch Donner und Regen unterbrochen, doch denſelben Abend vollbracht wurden; und den 20 verreyſeten wir alle davon, und kamen zu Mitternacht auf dem Awaſaxa an.

Dieſer Berg liegt 15 Stund von Tornea an dem Ufer des Fluſſes; der Zugang davon iſt etwas ſchwehr, man ſteiget durch einen Wald, der etwan biß in die Helfte des Berges gehet, hinauf; der Wald iſt daſelbſt durch einen groſſen Hauffen ſteiler und ſchlüpfriger Steinen unterbrochen, wornach man ihn wieder antrift, von dannen er ſich biß auf den Gipfel

pfel erſtreckte; ich ſage, er erſtreckte ſich, weil wir alle Bäume, die ſeinen Gipfel bedeckten, umhauen lieſſen; auf der Seiten gegen Nord-Oſt iſt eine grauſame Gähe von Felſen, in welchen einige Falken geniſtet hatten; unten an dieſer Tiefe lauffet der Tengliö vorbey, der um den Awaſaxa herumflieſſet, bevor er ſich in den Fluß von Tornea ergieſſet; von dieſem Berge iſt die Ausſicht ſehr ſchön, kein Object unterbricht dieſelbe gegen Mittag und man entdecket eine groſſe Weite des Fluſſes; gegen Oſten verlieret das Auge den Tengliö nicht, durch verſchiedene Seen, welche er durchflieſſet; gegen Mitternacht erſtrecket ſich die Ausſicht auf 12 biß 15 Stunde hin, allwo ſie durch eine Menge aufeinander gethürmter Berge aufgehalten wird, ohngefehr wie man das Caos vorſtellet, unter welchen es nicht leicht geweſen wäre, den ſo man von Awaſaxa geſehen, wieder zu erkennen. Julius. 1736.

Wir blieben 10 Tage auf dieſem Berge, während welchen die Neugierigkeit uns oft den Beſuch der Einwohner der umliegenden Felder verſchaffte; ſie brachten uns Fiſche, Schaafe, und von den elenden Früchten, die in dieſen Wäldern wachſen.

Zwiſchen dieſem Berge und Cuitaperi iſt der Fluß ſehr breit, und machet eine Gattung See, der neben ſeiner Ausdehnung für unſere Grund-Linie ſehr vortheilhaftig gelegen war: die Hrn. Clairaut und Camus übernahmen ſeine Direction zu beſtimmen, und blieben deßwegen zu Oefwer Tornea, nachdem unſere Beobachtungen auf dem Awaſaxa vollbracht waren, während daß ich auf den Pül-

Septem-
ber 1736. nach der Richtung der Mittags-Linie gelegen, und daher einer sonderbaren Prüfung fähig, abhangend von der Eigenschaft der Viel-Eck. Die Summ der Winkel eines Siebenecks auf einer Fläche ist wie bekannt 900 Grad. Die Summ unsers Siebenecks, auf einer gebogenen Fläche gelegen, soll etwas grösser seyn, und wir befanden sie 900° 1′ 37″ nach 16 beobachteten Winkeln. Gegen der Mitte des Sieben-Eckes, befande sich eine grössere Grund-Linie, als jemals eine gemessen worden; auch auf der allerebensten Fläche, sintemal wir sie auf dem Wasser des gefrohrnen Flusses zu messen hatten. Die Länge dieser Grund-Linie versicherte uns der Genauheit, womit wir das Siebeneck ausmessen konnten; und seine Lage befreyte uns von der Forcht, daß die Irrthümer weit reichen könnten, wegen der kleinen Anzahl Triangel, in deren Mittel sie sich befande.

Ueber das war die Länge des Mittag-Bogens, welchen wir massen, sehr bequem zur Gewißheit unserer Operation. Wenn es ein Vortheil ist, grosse Bögen zu messen, in dem die Irrthümer, welche man in Bestimmung der Bogen-Weite begehen kann, eben dieselben für die grossen, als wie für die kleinen Bögen sind, welche jedennoch mehr Schaden bringen über kleine Bögen sich erstreckend als über grosse; so können auf der andern Seite, die in den Triangeln begangene Fehler desto gefährlichere Würkungen haben, je länger die Distantz ist, so man misset, und je grösser die Anzahl der Triangeln; Wenn diese Anzahl groß

ist,

ist, und man sich nicht öfters durch Grund-Linien verbessern kann, so können diese letztere Septembr 1736.
Irrthümer, eine sehr (a) auseinander laufende Reihe machen, und mehr Nachtheil bringen, als die Ausmessung grosser Bögen Vortheil gewähren kann. Ich hatte der Academie der Wissenschaften vor meiner Abreyse, ein Memorial über diese Materie vorgelesen, wo ich die vortheilhaftigste Länge bestimmet, die allergewisseste Ausmessung zu erlangen; diese Länge hanget ab von der Genauheit, mit welcher man die Horizontal-Winkel misset, verglichen mit derjenigen, die das Instrument gewähren kann, womit man die Entfernung der Sternen vom Zenith beobachtet. So man nun die Betrachtungen, so ich daselbst gemacht, bey unserer Operation anbringet, wird man befinden, daß weder ein längerer, noch ein kürzerer Bogen, als der unsrige in seiner Ausmessung so viel Gewißheit gegeben hätte.

Um die Winkel zwischen unsern Zeichen zu beobachten, bedienten wir uns eines Quadranten von 2 Schuh im Halbmesser, mit einem Mikrometer versehen, welcher oft um den Horizont auf die Probe gesetzet, allezeit die Summ der Winkel sehr nahe vier rechten gleich gab, sein Mittelpunkt stund allezeit im Mittelpunkt der Zeichen; ein jeder machte seine Beobachtung für sich, und schrieb sie besonders, hernach nahm man das Mittel von allen diesen Beobachtungen, welche wenig voneinander unterschieden waren.

Man

(a) seriem divergentem.

Augu-
stus 1736.

tzen der Berge auf, wo wir kein ander Bett, als die rauhe Erde, oder mit einer Rennthier-Haut bedeckten Stein hatten, und wenig andere Nahrung, als einige Fische, die uns die Finnländer brachten, oder die wir selber fischeten, samt etlichen Hülsenfrüchten, oder wilden Gewächsen, die in diesen Wäldern wachsen; weilen die Gesundheit des Hrn. le Monniers, welche eine solche Lebensart augenscheinlich zerstörte, die auch schon auf dem Pullingi harte Zufälle erlitten, völlig zu fehlen begunte, ließ ich ihn zu Turtula, um den Fluß hinab zu fahren, und sich bey dem Pfarrherrn zu Oefwer Tornea zu erholen, dessen Hauß der beste und einige Aufenthalt in diesem Lande war.

Ich verreyfete zu gleicher Zeit von Turtula, in Begleitung der Hrn. Outhiers und Celsius, um uns durch den Wald hin] zu dem Zeichen, welches der Officier auf dem Niemi aufgerichtet, zu verfügen; diese Reyse war erschrecklich; wir marschirten anfangs von Turtula weg, biß an einen Bach zu Fusse, allwo wir in drey kleine Schiffe stiegen; allein sie fuhren mit solcher Mühe zwischen den Steinen hin, daß man alle Augenblick aussteigen, und von einem Stein auf den andern springen muste; dieser Bach führte uns auf einen See, dergestalt mit kleinen gelblichten Körnern, in der Grösse wie Hirsen bedecket, daß das ganze Wasser gefärbet war; ich sahe diese Körner für Crisaliden etwelcher Ungeziffer an; und ich möchte fast glauben, eben von einigen dieser Fliegen, die uns so übel plagten; weil ich nur dieses Ungeziffer erblickte, welches durch seine

Menge

Menge mit der Zahl Hirsenkörner, die erfordert würden einen zimlich grossen See anzufüllen, könnte verglichen werden. Von diesem See weg muste man wieder zu Fuß wandeln, biß zu einem andern von sehr lauterem Wasser, wo wir ein Schifflein fanden. Augustus 1736.

Wir thäten den Quadrant hinein, und folgten zu Fusse am Ufer nach. Der Wald war längst diesem Ufer so dick, daß wir mit der Axt durchbrechen musten, weil uns das Mooß und die niedergeworffenen Tannen alle Schritte aufhielten. In allen diesen Wäldern findet man eben so viel solcher Bäume, als derer die aufrecht stehen; die Erde, die sie auf eine gewisse Höhe treiben kann, ist nicht im Stand sie zu ernehren, noch tief genug sie fest zu setzen; die Helfte gehet zu Grunde, oder wird von dem geringsten Winde zu Boden geworfen. Alle diese Wälder sind voll von umgeworffenen Tannen und Birken; diese letztern hat die Zeit in Staub verkehrt, ohne die geringste Aenderung an ihren Rinden zu würken: und man verwundert sich, zimlich grosse Bäume anzutreffen, welche man zerbricht und zertrümert, so bald man sie anrühret. Eben dieses hat vielleicht in Schweden zu dem Gebrauch der Birken-Rinde Anlaß gegeben; man bedienet sich derselben, die Häuser zu bedecken, und in der That, nichts schicket sich besser dazu. In etlichen Provinzen wird diese Rinde mit Erde bedecket, welche auf dem Dach eine Gattung Garten formiret, wie zu Upsal dergleichen anzutreffen sind. In Westro-Bottnien wird die Rinde an Tannen-Stangen angemacht, welche oben an dem

September 1736. dem Beobachter zur Bequemlichkeit dienen, der Last einer breiten Pyramide, etwann 12 Schuh hoch, welche ihm zum Gestelle dienet, fast ohnmöglich auf den Gipfel der Lappländischen Berge schleppen.

Man hatte auf dem Kittis zwey Observatoria erbauet. Auf dem einen befand sich eine Perpendikel-Uhr vom Hrn. Graham, ein Quadrant von 2 Schuh im Halbmesser, und ein ander Instrument, welches aus einem Bleyrechten, und um eine Horizontal-Axe beweglichen Fernglaß bestunde, welches wir auch der Bemühung des Hrn. Grahams zu danken hatten.

Dieses Instrument stund genau im Mittel-Punkt des Zeichens, welches wir zur Spitze unsers letzten Triangels gebraucht hatten; und man bediente sich desselben, die Richtung unserer Triangel nach der Mittags-Linie zu bestimmen. Das andere weit grössere Observatorium stund neben diesem, und so nahe, daß man leicht von einem zum andern die Perpendikel-Schläge konnte zehlen hören; der Sector erfüllete es fast ganz. Ich will jetzo nicht von den Schwierigkeiten reden, welche, so viele Instrumenten auf den Berg zu bringen, sich ereigneten. Es ward zum Stande gebracht; der Rand des Sectors ward sehr eigentlich, in die Fläche der gezogenen Mittags-Linie gesetzet, und wir versicherten uns, daß er wol gesetzet sey, durch die Stunde des Durchgangs eines Sternes, von dem man etliche Höhen genommen. Mit einem Wort, alles war bereit, den 30 Sept. zu beobachten; und die

folgenden

folgenden Tage machte man die Beobachtungen des Sternes (δ) im Drachen, zwischen welchen sich der gröste Unterscheid nicht 3 Secunden befunden. September, 1736.

Während daß man diesen Stern mit dem Sector beobachtete, wurden die übrigen Beobachtungen nicht verabsäumet; man richtete die Perpendikel-Uhr täglich mit grosem Fleiß nach den gehörigen Sonnen-Höhen, und beobachtete mit dem Instrument, davon ich geredet, den Mittags-Durchgang der Sonne, und die Stunde des Durchgangs durch die Vertical-Zirkel, der Zeichen von Niemi und Pällingi. Auf diese Weise ward die Stellung unsers Siebenecks, in Ansehung der Mittags-Linie bestimmet; und acht von diesen Beobachtungen, worunter die entferntesten nicht um eine Minute von einander abweichen, geben durch ein Mittel, den Winkel, welchen die vom Kittis-Zeichen, zum Pällingi-Zeichen gezogene Linie, mit der Mittags-Linie des Kittis formiret. 28° 51′ 52″. October, 1736.

Alle diese Beobachtungen waren glücklich von statten gegangen; allein der Regen und das dunkle Wetter hatten sie so sehr aufgehalten, daß wir in eine Zeit gerathen, da man fast die Zurückkehr nach Tornea nicht unternehmen dorfte; jedennoch muste man die übrigen sich dahin beziehenden Beobachtungen des gleichen Sternes machen. Und wir wollten uns bemühen, so wenig Zeit, als nur möglich, zwischen diesen Beobachtungen verstreichen zu lassen, um die Irrthümer zu vermeyden, die aus der Be-

Augustus 1736. 17 vollendet; und als wir den folgenden Tag davon verreyseten, langten wir des Abends zu Oefwer Tornea an, allwo wir uns alle versammelt fanden.

Der bequemste Ort zur Grund-Linie ware erwehlet worden, und die Hrn. Clairaut und Camus, nachdem sie das Ufer des Flusses und die umliegenden Berge wohl in Augenschein genommen, hatten ihre Richtung und Länge bestimmet, durch Zeichen, so sie an den beyden Extremitäten aufgerichtet.

Als wir gegen Abend auf den Awasara gestiegen, um die Winkel zu beobachten, welche diese Grund-Linien mit unsern Triangeln verknüpfen sollten, erblickten wir den Horrilakero ganz im Feuer. Eine Begebenheit, welche sich in diesen Ländern oft zuträgt, wo man den Sommer durch nicht anders als im Rauch leben kan, und wo das Mooß und die Tannen so verbrennlich sind, daß das Feuer, so man daselbst anzündet, tägliche Brunsten von viel tausend Morgen erreget. Dergleichen Feuer und Rauch haben uns oft in unsern Beobachtungen so lang aufgehalten, als Dünste und Nebel. Weil die Brunst auf dem Horrilakero ohne Zweifel vom Feuer aufgegangen, so wir übel gelöschet zurückgelassen, schickten wir 30 Mann dahin, um ihm die Communication mit den nächsten Wäldern abzuschneiden. Wir vollendeten unsere Beobachtungen erst den 21 auf dem Awasara; der Horrilakero brannte immerhin, wir sahen ihn in Rauch und Flammen versenket, und das Feuer, welches unten den Wald ergriffen, wütete alle Augenblick weiter.

Wei-

Weilen wir von einigen, ſo wir auf den Horrilakero geſandt, vernahmen, daß unſer Zeichen durch das Feuer beſchädiget worden, ſchickte man hin, es wieder auszubeſſern; und wegen der vorgemeldten Behutſamkeit war es nicht ſchwehr, den Mittelpunct davon zu finden. Augu-ſtus 1736.

Den 22 giengen wir nach Poicky-Tornea, am Rand des Fluſſes, wo das mitternächtliche Zeichen unſerer Grund-Linien ſtunde, um die nöthigen Beobachtungen anzuſtellen, dieſelbe mit dem Gipfel unſerer Berge zu verbinden; und wir verreyſeten von dannen den 23, um uns an das andere Ende der Grund-Linie zu verfügen, zu dem mittäglichen Zeichen, welches an dem Ufer des Fluſſes ſtunde, in einem Oertlein, mit Namen Niemisky, wo wir die gleichen Beobachtungen zu verrichten hatten. Wir ſchliefen ſelbige Nacht in einer zimlich angenehmen Wieſe, von dannen der Hr. Camus nach Vello aufbrache, um etliche Hütten zu unſerm Aufenthalt zu bereiten, und ein Obſervatorium auf dem Kittis aufzurichten, wo wir die nöthigen aſtronomiſchen Beobachtungen, um unſere Bogen-Weite zu beſtimmen, anſtellen wollten.

Nach verrichteter Beobachtung bey dem mittägigen Zeichen, ſtiegen wir wieder gegen den Abend auf den Cuitaperi, und vollendeten den 26 die letzte Beobachtung, welche die Grund-Linie mit den Triangeln verknüpfen ſollte.

Wir hatten eben vernommen, daß der Sector, den wir aus Engelland erwarteten, zu

October, 1736. ben; man muß seine Lage ändern, damit der mitten hindurchstreichende Strahl ins Auge falle; und die verschiedenen Stellungen des Fernglases, werden von den verschiedenen Richtungen abhangen; nach welchen in unterschiedlichen Jahrs-Zeiten die Erde sich beweget. So man die Rechnung nach diesem Grund, nach der Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn, und der Geschwindigkeit des Lichtes, so aus andern Beobachtungen bekannt, anstellet; befindet sich die Veränderung der Sterne in ihrer Abweichung, so wie der Hr. Bradley dieselbe beobachtet; und man ist im Stande zu der Abweichung eines jeden Sterns, die nöthige quantität ab- oder zu zuthun, um denselben als unbeweglich zu betrachten, während der Zeit, so zwischen den Beobachtungen verflossen, welche man miteinander vergleichet, um die Weite eines Mittag-Bogens zu bestimmen.

Obwohlen die Bewegung eines jeden Sternes, das Jahr hindurch, zimlich genau dem aus dieser Theorie fliessenden Gesetze folget; so hat Hr. Bradley doch noch eine andere weit langsamere Bewegung der Sternen, als die zwey vorgemeldeten entdecket, und welche erst nach vielen Jahren empfindlich werden kann. Wollte man die gröste Schärfe suchen, müste man noch dieser dritten Bewegung Rechnung tragen. Allein bey unserer Operation, wo die verflossene Zeit zwischen den Beobachtungen sehr kurz ist, wird die Würkung unempfindlich, oder doch weit geringer, als das, was man

in

in solchen Operationen zu bestimmen, vernünf- October,
tig hoffen kann. In der That, ich hatte den 1736.
Herrn Bradley ersuchet, ob er nicht einige unmittelbare Beobachtungen hätte, über die beyden Sterne, deren wir uns die Weite unsers Bogens zu bestimmen bedienet. Ob er nun gleich diese Sterne nicht beobachtet, dieweil sie allzuweit von seinem Zenith durchgehen, als daß sie mit seinem Instrument könnten beobachtet werden, hat er mir, doch seine letzteren Beobachtungen über die Abirrung, und diese dritte Bewegung der Sternen wollen mittheilen: auch ist die Verbesserung unserer Bogen-Weite, die er mir geschickt, worinn er auf die Fortrückung der Nachtgleichungen, die Abirrung des Lichtes, und diese neue Bewegung Acht gehabt, nicht merklich von derjenigen unterschieden, so wir für die Fortrückung und Abirrung allein gemacht; wie man es aus der hernach stückweiß folgenden Erzehlung unserer Operationen ersehen kann.

Ob man nun gleich zimlich sicher auf die Correction der Abirrung des Lichtes fussen kann, so wollten wir uns doch bemühen, daß diese Correction gering seyn möchte; um denjenigen, so deren einige sind, genug zu thun, welche die Theorie des Hrn. Bradleys nicht zulassen wollten, oder die glauben könnten, daß noch eine andere Bewegung in den Sternen sey: Hierzu war es nöthig, daß die Zeit, welche zwischen den Beobachtungen, auf dem Kittis und zu Tornea verfliessen würde, so kurz sey, als nur immer möglich.

Septem-
ber 1736. nach der Richtung der Mittags-Linie gelegen, und daher einer sonderbaren Prüfung fähig, abhangend von der Eigenschaft der Viel-Eck. Die Summ der Winkel eines Siebenecks auf einer Fläche ist wie bekannt 900 Grad. Die Summ unsers Siebenecks, auf einer gebogenen Fläche gelegen, soll etwas grösser seyn, und wir befanden sie 900° 1′ 37″ nach 16 beobachteten Winkeln. Gegen der Mitte des Sieben-Eckes, befande sich eine grössere Grund-Linie, als jemals eine gemessen worden; auch auf der allerebensten Fläche, sintemal wir sie auf dem Wasser des gefrohrnen Flusses zu messen hatten. Die Länge dieser Grund-Linie versicherte uns der Genauheit, womit wir das Siebeneck ausmessen konnten; und seine Lage befreyte uns von der Forcht, daß die Irrthümer weit reichen könnten, wegen der kleinen Anzahl Triangel, in deren Mittel sie sich befande.

Ueber das war die Länge des Mittag-Bogens, welchen wir massen, sehr bequem zur Gewißheit unserer Operation. Wenn es ein Vortheil ist, grosse Bögen zu messen, in dem die Irrthümer, welche man in Bestimmung der Bogen-Weite begehen kann, eben dieselben für die grossen, als wie für die kleinen Bögen sind, welche jedennoch mehr Schaden bringen über kleine Bögen sich erstreckend als über grosse; so können auf der andern Seite, die in den Triangeln begangene Fehler desto gefährlichere Würkungen haben, je länger die Distantz ist, so man misset, und je grösser die Anzahl der Triangeln; Wenn diese Anzahl groß

ist,

ist, und man sich nicht öfters durch Grund-Linien verbessern kann, so können diese letztere Irrthümer, eine sehr (a) auseinander laufende Reihe machen, und mehr Nachtheil bringen, als die Ausmessung grosser Bögen Vortheil gewähren kann. Ich hatte der Academie der Wissenschaften vor meiner Abreyse, ein Memorial über diese Materie vorgelesen, wo ich die vortheilhaftigste Länge bestimmet, die allergewisseste Ausmessung zu erlangen; diese Länge hanget ab von der Genauheit, mit welcher man die Horizontal-Winkel misset, verglichen mit derjenigen, die das Instrument gewähren kann, womit man die Entfernung der Sternen vom Zenith beobachtet. So man nun die Betrachtungen, so ich daselbst gemacht, bey unserer Operation anbringet, wird man befinden, daß weder ein längerer, noch ein kürzerer Bogen, als der unsrige in seiner Ausmessung so viel Gewißheit gegeben hätte. Septemb. 1736.

Um die Winkel zwischen unsern Zeichen zu beobachten, bedienten wir uns eines Quadranten von 2 Schuh im Halbmesser, mit einem Mikrometer versehen, welcher oft um den Horizont auf die Probe gesetzet, allezeit die Summ der Winkel sehr nahe vier rechten gleich gab, sein Mittelpunkt stund allezeit im Mittelpunkt der Zeichen; ein jeder machte seine Beobachtung für sich, und schrieb sie besonders, hernach nahm man das Mittel von allen diesen Beobachtungen, welche wenig voneinander unterschieden waren.

Mau

(a) seriem divergentem.

September, 1736. Man befliſſe ſich auf jedem Berge, die Erhöhung oder Erniedrigung der Objecten zu beobachten, deren man ſich bediente die Winkel zu nehmen; und auf dieſe Erhöhungen iſt die Reduction der Winkel auf die Horizontal-Fläche gegründet.

Nachdem nun der erſte Theil unſers Werks, welchen die Ohnmöglichkeit hätte verhindern können, glücklich vollendet war, wuchs uns der Muth für das übrige, wozu nichts anders mehr, als Mühe und Arbeit erfordert ward.

In einer Reihe Triangel, welche durch gemeine Seiten alle aneinander hangen, und deren Winkel man kennet, iſt es leicht alle Seiten zu kennen, ſo bald man eine einige weiß; wir waren alſo gewiß, die Entfernung zwiſchen dem Kirchthurm zu Tornea, welcher unſer Siebeneck gegen Mittag endigte, und den Zeichen auf dem Kittis, ſo es gegen Mitternacht beſchloſſe, ſehr genau zu haben; ſo bald einmal die Länge unſerer Grund-Linie würde bekannt ſeyn, und dieſe Abmeſſung konnte ſich auf den Winter verſchieben, wo weder Zeit noch Eiß uns mangeln konnten.

Wir wendeten alſo unſere Gedanken auf den andern Theil unſers Werks; die Weite des Mittag-Bogens zwiſchen Kittis und Tornea zu beſtimmen, welches wir ſchon für gemacht anſahen. Ich habe angezeigt, worinn dieſe Beſtimmung beſtunde. Man muſte beobachten, um wie viel ein Stern zu Tornea höher oder niedriger, als auf dem Kittis

ſchiene,

ſchiene, wenn er durch den Mittags-Zirkel gehet; oder welches eins iſt, um wie viel dieſer Stern bey ſeinem Durchgang durch den Mittags-Zirkel, näher oder weiter vom Zenith von Tornea abſtünde, als vom Zenith des Kittis. Der Unterſchied dieſer zweyen Höhen, oder der zweyen Entfernungen vom Zenith, war die Weite des Bogens vom Erd-Meridian, zwiſchen dem Kittis und Tornea. Dieſe Operation iſt ſehr einfältig, ſie erfordert nicht einmal, daß man die abſoluten Entfernungen der Sternen vom Zenith eines jeden Orts bekannt habe; Es iſt genug, daß man den Unterſchied dieſer Entfernungen habe. Allein dieſe Operation erfordert die gröſte Genauheit und Behutſamkeit. Wir hatten ſie zu verrichten einen Sector von ungefehr 9 Schuh im Halbmeſſer, demjenigen ähnlich, deſſen ſich der Hr. Bradley bedienet, und womit er ſeine ſchöne Entdeckung über die Abirrung der Fix-Sterne gemacht hat. Das Inſtrument war zu London, unter der Aufſicht des Hrn. Grahams von der Königlichen Geſellſchaft gemacht worden; dieſer geſchickte Mechaniker hatte ſich bemühet, alle Vortheile und Bequemlichkeiten dabey anzubringen, deren wir nur benöthiget ſeyn konnten, ja er hat den Limbum oder Rand davon mit eigener Hand getheilet. Septemb. 1736.

Es iſt bey dieſem Inſtrument allzuviel zu beobachten, um hier eine vollſtändige Beſchreibung davon zu unternehmen. Obgleich was das Inſtrument eigentlich ausmacht, ganz einfältig iſt; ſo konnte man daſſelbe doch wegen ſeiner Gröſſe, der Anzahl der Stücke, die

September 1736. dem Beobachter zur Bequemlichkeit dienen, der Last einer breiten Pyramide, etwann 12 Schuh hoch, welche ihm zum Gestelle dienet, fast ohnmöglich auf den Gipfel der Lappländischen Berge schleppen.

Man hatte auf dem Kittis zwey Observatoria erbauet. Auf dem einen befand sich eine Perpendikel-Uhr vom Hrn. Graham, ein Quadrant von 2 Schuh im Halbmesser, und ein ander Instrument, welches aus einem Bleyrechten, und um eine Horizontal-Axe beweglichen Fernglaß bestunde, welches wir auch der Bemühung des Hrn. Grahams zu danken hatten.

Dieses Instrument stund genau im Mittel-Punkt des Zeichens, welches wir zur Spitze unsers letzten Triangels gebraucht hatten; und man bediente sich desselben, die Richtung unserer Triangel nach der Mittags-Linie zu bestimmen. Das andere weit grössere Observatorium stund neben diesem, und so nahe, daß man leicht von einem zum andern die Perpendikel-Schläge konnte zehlen hören; der Sector erfüllete es fast ganz. Ich will jetzo nicht von den Schwierigkeiten reden, welche, so viele Instrumenten auf den Berg zu bringen, sich ereigneten. Es ward zum Stande gebracht; der Rand des Sectors ward sehr eigentlich, in die Fläche der gezogenen Mittags-Linie gesetzet, und wir versicherten uns, daß er wol gesetzet sey, durch die Stunde des Durchgangs eines Sternes, von dem man etliche Höhen genommen. Mit einem Wort, alles war bereit, den 30 Sept. zu beobachten; und die

folgenden

nden Tage machte man die Beobachtun- Septem-
des Sternes (δ) im Drachen, zwischen ber, 1736.
)en sich der gröste Unterscheid nicht 3 Se-
:n befunden.

Jährend daß man diesen Stern mit dem October,
:or beobachtete, wurden die übrigen Be- 1736.
)tungen nicht verabsäumet; man richtete
Serpendikel-Uhr täglich mit grosem Fleiß
den gehörigen Sonnen-Höhen, und beob-
te mit dem Instrument, davon ich gere-
)en Mittags-Durchgang der Sonne, und
Stunde des Durchgangs durch die Vertical-
l, der Zeichen von Niemi und Püllingi.
diese Weise ward die Stellung unsers Sie-
ks, in Ansehung der Mittags-Linie be-
net; und acht von diesen Beobachtun-
worunter die entferntesten nicht um eine
ute von einander abweichen, geben durch
Mittel, den Winkel, welchen die vom Kit-
:eichen, zum Püllingi-Zeichen gezogene
, mit der Mittags-Linie des Kittis formi-
28° 51′ 52″.

lle diese Beobachtungen waren glücklich von
:n gegangen; allein der Regen und das
le Wetter hatten sie so sehr aufgehalten,
vir in eine Zeit gerathen, da man fast die
ickkehr nach Tornea nicht unternehmen
:e; jedennoch muste man die übrigen sich
n beziehenden Beobachtungen des gleichen
:nes machen. Und wir wollten uns be-
en, so wenig Zeit, als nur möglich, zwischen
n Beobachtungen verstreichen zu lassen, um
Irrthümer zu vermeyden, die aus der Be-

October 1736. wegung des Sternes entspringen könnten, im Fall er etwa einer, die nicht bekannt, unterworffen wäre.

Man siehet genugsam, daß es allerdings nöthig, weil diese ganze Operation auf den Unterscheid eben desselben zu Kittis und Tornea observirten Sternes gegründet ist, daß dieser Stern während der Operation unbeweglich verbleibe, oder doch zum wenigsten, wenn ihm eine Veränderung der Höhe, so ihm eigen ist, zustösset, daß man diese Veränderung kenne, um sie nicht mit der Veränderung zu vermischen, so von der Krümme des Bogens, den man suchet, abhanget.

Die Sternseher haben schon seit vielen Jahrhundert, eine Bewegung der Sterne um die Pole der Ecliptic beobachtet, woraus die Precession oder Fortrückung der Nachtgleichungen herrühret, wie auch eine Veränderung in der Abweichung der Sternen, dessen man in dieser Sache wohl kann Rechnung tragen.

Allein es befindet sich in den Sternen eine andere Veränderung der Abweichung, auf welche man, ob sie gleich erst neulich beobachtet worden, eben so sicher, wie ich dafür halte, als auf die andere bauen kann. Obgleich der Hr. Bradley der erste ist, der die Regeln dieser Veränderung an das Licht gebracht; so mag doch die Genauheit seiner Beobachtungen, und das Instrument, womit er sie angestellet, etlichen Jahrhunderten gemeiner Beobachtungen gleich geschätzet werden. Er hat befunden, daß ein jeder das Jahr durch beobachtete Stern,

in

in dem Himmel eine kleine Ellipsin zu beschreiben scheine, dessen grosse Are ungefehr 40″ ist. Wie es nun anfänglich schiene, daß diese Bewegung der Sternen mit grossen Veränderlichkeiten behaftet sey, so konnte auch Hr. Bradley, erst nach einer langen Folge von Beobachtungen, die Theorien davon ausfündig machen, von welcher diese Bewegung, oder vielmehr diese Erscheinung abhanget. October, 1736.

So seine Genauheit nöthig war, diese Bewegung zu entdecken, so brauchte es nicht weniger als seine Scharpfsinnigkeit, die Quelle zu entdecken, woraus sie herrühret. Wir wollen das Sistema dieses berühmten Sternsehers hier nicht erklären, welches man weit besser in den Philosophischen Transactionen N. 406. sehen kann. Es ist genug anzuzeigen, daß der Unterscheid, der sich in dem Ort der Sternen von der Erden bemerken lässet, von dem Licht, so der Stern ausschiesset, und der jährlichen Bewegung der Erde in ihrer Bahn, eins mit dem andern verknüpfet, herrühret. So die Erde unbeweglich wäre, müste man dem Fernglaß, durch welches man einen Stern beobachten will, eine gewisse Neigung geben, damit der Strahl, welcher vom Stern außgehet, dasselbe im Mittelpunkt durchstreichend, ins Auge gelange.

Wenn aber die Erde, die das Fernglaß träget, sich mit einer Geschwindigkeit fortbeweget, welche mit der Geschwindigkeit des Licht-Strahles vergleichbar ist, so kann man eben dieselbe Neigung nicht mehr dem Fernglaß ge-

October, 1736. ben; man muß seine Lage ändern, damit der mitten hindurchstreichende Strahl ins Auge falle; und die verschiedenen Stellungen des Fernglases, werden von den verschiedenen Richtungen abhangen; nach welchen in unterschiedlichen Jahrs-Zeiten die Erde sich beweget. So man die Rechnung nach diesem Grund, nach der Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn, und der Geschwindigkeit des Lichtes, so aus andern Beobachtungen bekannt, anstellet; befindet sich die Veränderung der Sterne in ihrer Abweichung, so wie der Hr. Bradley dieselbe beobachtet; und man ist im Stande zu der Abweichung eines jeden Sterns, die nöthige quantität ab- oder zu zuthun, um denselben als unbeweglich zu betrachten, während der Zeit, so zwischen den Beobachtungen verflossen, welche man miteinander vergleichet, um die Weite eines Mittag-Bogens zu bestimmen.

Obwohlen die Bewegung eines jeden Sternes, das Jahr hindurch, zimlich genau dem aus dieser Theorie fliessenden Gesetze folget; so hat Hr. Bradley doch noch eine andere weit langsamere Bewegung der Sternen, als die zwey vorgemeldeten entdecket, und welche erst nach vielen Jahren empfindlich werden kann. Wollte man die gröste Schärfe suchen, müste man noch dieser dritten Bewegung Rechnung tragen. Allein bey unserer Operation, wo die verflossene Zeit zwischen den Beobachtungen sehr kurz ist, wird die Würkung unempfindlich, oder doch weit geringer, als das, was man

in

in solchen Operationen zu bestimmen, vernünf- October,
tig hoffen kann. In der That, ich hatte den 1736.
Herrn Bradley ersuchet, ob er nicht einige unmittelbare Beobachtungen hätte, über die beyden Sterne, deren wir uns die Weite unsers Bogens zu bestimmen bedienet. Ob er nun gleich diese Sterne nicht beobachtet, dieweil sie allzuweit von seinem Zenith durchgehen, als daß sie mit seinem Instrument könnten beobachtet werden, hat er mir, doch seine letzteren Beobachtungen über die Abirrung, und diese dritte Bewegung der Sternen wollen mittheilen: auch ist die Verbesserung unserer Bogen-Weite, die er mir geschickt, worinn er auf die Fortrückung der Nachtgleichungen, die Abirrung des Lichtes, und diese neue Bewegung Acht gehabt, nicht merklich von derjenigen unterschieden, so wir für die Fortrückung und Abirrung allein gemacht; wie man es aus der hernach stückweiß folgenden Erzehlung unserer Operationen ersehen kann.

Ob man nun gleich zimlich sicher auf die Correction der Abirrung des Lichtes fussen kann, so wollten wir uns doch bemühen, daß diese Correction gering seyn möchte; um denjenigen, so deren einige sind, genug zu thun, welche die Theorie des Hrn. Bradleys nicht zulassen wollten, oder die glauben könnten, daß noch eine andere Bewegung in den Sternen sey: Hierzu war es nöthig, daß die Zeit, welche zwischen den Beobachtungen, auf dem Kittis und zu Tornea verfliessen würde, so kurz sey, als nur immer möglich.

October. 1736. Seit dem 19. Sept. hatten wir Eiß gesehen, und Schnee den 21; der Fluß war schon würklich an vielen Orten zugefrohren, und dieses erste Eiß, welches unterbrochen, machet ihn bißweilen lang unschiffbar, auch für die Schlitten unbrauchbar. Wir stunden bey längerem Aufenthalt zu Pello in Gefahr, nicht nach Tornea zu kommen, als nach allzulanger Zeit zwischen den gemachten und noch zu machenden Beobachtungen; wir musten so gar gewärtig seyn, daß unser Stern uns entwitsche, und daß die Sonne, welche sich demselben näherte, ihn unsern Augen entrücke. Man hätte alsdann mitten im Winter müssen zurückkommen, und über einen andern Stern Beobachtungen auf dem Kittis anstellen, dieß aber war eine Sache, die wenig practicabel und möglich schiene, auf einem solchen Berge ganze Winternächte mit Observiren zuzubringen.

Wollte man abreysen, so wagte man auf dem Fluß einzufrieren, mit allen Instrumenten, niemand weiß wo, und für wie lange. Man hatte auch zu befahren, die Kittischen Observationen hierdurch zu verlieren und unnütz zu machen; und hiebey sahen wir doch wohl, wie kostbar die schon gemachten Beobachtungen in einem solchen Land wären, wo die Observationen so selten sind: wo wir den ganzen Sommer durch, keinen Stern zu erblicken hoffen konnten, welchen unser Sector fassen möchte, wegen ihrer Kleine, und dem beständigen Tagelicht, das sie verdunkelt; und wo der Winter das Observatorium zu Kittis unwohnbahr machte.

machte. Nach reiffem Berathſchlagen über dieſe Schwierigkeiten beſchloſſen wir doch die Reyſſe zu wagen. Die Hrn. Celſius und Camus verreyſeten den 25 mit dem Sector, den folgenden Tag die Hrn. Clairaut und le Monnier; und zuletzt verreyſete ich mit dem Hrn. Abbt Outhier, den 26. Wir waren ſo glücklich den 28 October zu Schiffe zu Tornea anzulangen; wo man uns verſicherte, daß der Fluß faſt niemals zu dieſer Jahres-Zeit ſchiffbar geweſen ſey. October. 1736.

Wir fanden das Obſervatorium, welches wir zu Tornea erbauen laſſen, fertig den Sector aufzunehmen, welchen man daſelbſt in die Mittags-Linie ſtellte. Den erſten November fienge es ſehr hart zu frieren an, und den andern Morgen war der ganze Fluß beſchloſſen. Das Eiß ſchmeltzte nicht mehr, und der folgende Schnee bedeckte es bald, und dieſer breite und groſſe Fluß, welcher wenige Tage zuvor mit Schwahnen und allerley Gattungen Waſſer-Vögel bedeckt geweſen, war nun nichts mehr als eine weit-ausgedehnte Fläche von Eiß und Schnee. November. 1736.

Den erſten November fieng man an, den gleichen Stern zu beobachten, den man auf dem Kittis beobachtet hatte, und mit der gleichen Behutſamkeit; auch ſind die entfernteſten Beobachtungen nicht um 1″ unterſchieden. So wohl dieſe letztere Beobachtungen, als die

November, 1736. auf dem Kittis, waren, ohne die Fäden des Fernglases zu erleuchten, bey dem bloſſen Tage-Schein angeſtellet worden. Wenn man nun ein Mittel zwiſchen den einen und andern Beobachtungen nimmt, die Theile des Micrometers auf Secunden bringt, dabey Acht hat auf die Veränderung der Abweichung des Sterns, während der verfloſſenen Zeit zwiſchen den Beobachtungen, ſo wol in Anſehung der Fortrückung der Nachtgleichungen, als der übrigen Bewegungen der Sternen; ſo findet man die Weite des Bogens $57' - 27''$.

Unſer ganzes Werk war ſo zu ſagen vollendet; es war ausgemacht, ohne daß wir wiſſen konnten, ob uns daſſelbe die Erde zugeſpitzet, oder abgeplattet geben würde, weil wir die Länge unſerer Grund-Line nicht kannten. Was noch zu thun übrig, war eben keine ſchwehre Operation in ſich ſelbſt; es kam darauf an die Entfernung zweyer Zeichen mit der Ruthe abzumeſſen, welche man den vorigen Sommer aufgerichtet hatte: allein dieſe Abmeſſung muſte auf einem gefrohrnen Fluß in Lappland geſchehen, in einem Lande, wo jeder Tag die Kälte unerträglicher machte; und die abzumeſſende Entfernung war über drey Stunde.

Es ward uns gerathen, die Abmeſſung dieſer Grund-Linie auf den Frühling zu verſchieben; dieweil alsdenn neben der Länge der Tagen, der erſte Aufthau des oberſten Schnees, worauf bald ein neuer Froſt folget, eine Gattung Rinde formiret, ſtark genug Menſchen

zu

zu tragen; da im Gegentheil den ganzen Winter durch der Schnee in diesem Lande nichts als ein reiner und trockener Staub ist, gemeiniglich 4 biß 5 Schuh hoch, worinnen man zu Fuß ohnmöglich fortkommen kann, wenn er einmal zu dieser Höhe gelanget ist. Dessen ohngeachtet was wir alle Tage sahen, befürchteten wir doch durch einen Aufthau übernommen zu werden; wir wusten nicht, daß es noch im Mayen Zeit sey unsere Grund-Linie zu messen, und alle Vortheile, die wir im Frühling zu hoffen hatten, verschwunden für der wenig gegründeten Forcht, unsere Abmessung ganz zu verfehlen. November, 1736.

Jedennoch wusten wir nicht, ob man wegen der Höhe des Schnees, an dem Ort der Grund-Linie, würde auf dem Fluß zu Fusse fortkommen können: deßwegen verreiseten die Herren Clairaut, Outhier und Celsius den 10 December, um den Augenschein davon einzunehmen. Sie befanden den Schnee schon sehr hoch; allein dieweil doch Hoffnung überblieb, daß man würde messen können, so verfügten wir uns alle nach Oeffwer-Tornea. December, 1736.

Der Hr. Camus, mit Hülffe des Hrn. Abbts Outhiers, wendete den 19 und 20 an, acht Stangen von 30 Schuh jede, nach einer eisernen Ruthe, die wir aus Franckreich mitgebracht genau zuzurüsten; man trug Sorge, die eiserne Ruthe während dieser Operation in einem warmen Ort zu halten, wo der Termometer des Hrn. von Reaumur 15 Grad über

December, 1736. o stunde, und des Hrn. Primms auf 62 Grad, welches die Temperatur der Aprill- und May-Monaten zu Pariß ist. So bald unsere Stangen einmal zugerüstet, war die Veränderung ihrer Länge durch die Kälte nicht groß mehr zu beförchten; dieweil wir beobachtet, daß die Wärme und Kälte bey weitem nicht so empfindliche Würkungen an der Länge der Tannenstäben verursache, als an der Länge der eisernen. Alle Versuche, so wir hierüber angestellt, haben uns fast unmerkliche Veränderungen in der Länge angezeiget. Ja einige Erfahrungen sollten mich fast zu glauben machen, daß die hölzernen Maßstäbe eher länger an der Kälte werden, als kürzer wie die metallene. Vielleicht gefrohre ein Ueberbleibsel von Saft, welcher noch in diesen Stangen steckte, wenn sie in die Kälte kamen, und theilte ihnen die Eigenschaft aller flüßigen Materien mit, die sich ausdehnen, so bald sie gefrieren. Es hatte aber der Hr. Camus solche Behutsamkeit gebrauchet, diese Stangen zuzurüsten, daß wenn man sie zwischen zwey eiserne Zapfen hielte, sie ihrer grossen Länge ohngeachtet, so just hineinschossen, daß die Dicke von dem dünsten Blätlein Pappier mehr oder weniger, schon den Eingang allzugedrang oder allzugeraumig machte.

Freytags den 21 December selbst, den Tag des winterlichen Sonnen-Stillstands, ein merkwürdiger Tag für ein solches Werk, fiengen wir die Ausmessung unserer Grund-Linie bey dem Awasara an, wo sie gelegen war.

Kaum

Kaum gieng die Sonne ein wenig gegen Mittag auf; allein die langen Demmerungen, der weisse Schnee, das Feuer, womit der Himmel in diesem Lande allezeit erleuchtet ist, verstatteten uns Lichts genug, täglich 4 oder 5 Stunde zu arbeiten. Wir verreyseten um 11 Uhr Morgens aus dem Hause des Pfarrherrs zu Oeffwer-Tornea, wo wir während dieser Arbeit uns aufhielten; und wir zogen auf den Fluß, wo wir die Ausmessung anzufangen hatten, mit so viel Schlitten, und so grossem Zeuge, daß die Lappländer durch die Neuigkeit des Specktakels angelocket, häuffig von ihren Bergen kamen. Wir theilten uns in zwey Hauffen, deren jeder 4 von den Maßstäben hatte, wovon ich eben geredet. Ich will von den Ermüdungen und Gefahren dieser Operation anjetzo nicht reden; man kann sich leicht einbilden, was es sey, 2 Schuh tief im Schnee zu watten, mit schwehren Stangen beladen, welche man immerfort auf den Schnee legen, und wieder aufheben muste; und diß in einer so grossen Kälte, daß die Zunge und Lippen alsobald an die Schaalen anfrohren, woraus man Brandtenwein trinken wollte, welches der einige Trank war, den man zum trinken flüßig genug erhalten konnte, daß man sie blutig vom Munde reissen muste; in einer Kälte, welche etlichen unter uns die Finger erfrohre, und alle Augenblick mit noch schwehrern Zufällen uns bedrohete. Die Arbeit trieb uns den Schweiß aus, während daß die äussersten Theile des Leibes erstarreten; der Brandtenwein konnte nicht zureichen, uns

December, 1736.

den

October 1716. wegung des Sternes entſpringen könnten, im Fall er etwa einer, die nicht bekannt, unterworffen wäre.

Man ſiehet genugſam, daß es allerdings nöthig, weil dieſe ganze Operation auf den Unterſcheid eben deſſelben zu Kittis und Tornea obſervirten Sternes gegründet iſt, daß dieſer Stern während der Operation unbeweglich verbleibe, oder doch zum wenigſten, wenn ihm eine Veränderung der Höhe, ſo ihm eigen iſt, zuſtöſſet, daß man dieſe Veränderung kenne, um ſie nicht mit der Veränderung zu vermiſchen, ſo von der Krümme des Bogens, den man ſuchet, abhanget.

Die Sternſeher haben ſchon ſeit vielen Jahrhundert, eine Bewegung der Sterne um die Pole der Ecliptic beobachtet, woraus die Preceſſion oder Fortrückung der Nachtgleichungen herrühret, wie auch eine Veränderung in der Abweichung der Sternen, deſſen man in dieſer Sache wohl kann Rechnung tragen.

Allein es befindet ſich in den Sternen eine andere Veränderung der Abweichung, auf welche man, ob ſie gleich erſt neulich beobachtet worden, eben ſo ſicher, wie ich dafür halte, als auf die andere bauen kann. Obgleich der Hr. Bradley der erſte iſt, der die Regeln dieſer Veränderung an das Licht gebracht; ſo mag doch die Genauheit ſeiner Beobachtungen, und das Inſtrument, womit er ſie angeſtellet, etlichen Jahrhunderten gemeiner Beobachtungen gleich geſchätzet werden. Er hat befunden, daß ein jeder das Jahr durch beobachtete Stern,

in dem Himmel eine kleine Ellipsin zu beschreiben scheine, dessen grosse Axe ungefehr 40″ ist. Wie es nun anfänglich schiene, daß diese Bewegung der Sternen mit grossen Veränderlichkeiten behaftet sey, so konnte auch Hr. Bradley, erst nach einer langen Folge von Beobachtungen, die Theorien davon ausfündig machen, von welcher diese Bewegung, oder vielmehr diese Erscheinung abhanget. October, 1736.

So seine Genauheit nöthig war, diese Bewegung zu entdecken, so brauchte es nicht weniger als seine Scharpfsinnigkeit, die Quelle zu entdecken, woraus sie herrühret. Wir wollen das Sistema dieses berühmten Sternsehers hier nicht erklären, welches man weit besser in den Philosophischen Transactionen N. 406. sehen kann. Es ist genug anzuzeigen, daß der Unterscheid, der sich in dem Ort der Sternen von der Erden bemerken lässet, von dem Licht, so der Stern ausschiesset, und der jährlichen Bewegung der Erde in ihrer Bahn, eins mit dem andern verknüpfet, herrühret. So die Erde unbeweglich wäre, müste man dem Fernglaß, durch welches man einen Stern beobachten will, eine gewisse Neigung geben, damit der Strahl, welcher vom Stern außgehet, dasselbe im Mittelpunkt durchstreichend, ins Auge gelange.

Wenn aber die Erde, die das Fernglaß träget, sich mit einer Geschwindigkeit fortbeweget, welche mit der Geschwindigkeit des Licht-Strahles vergleichbar ist, so kann man eben dieselbe Neigung nicht mehr dem Fernglaß ge-

October, 1736. ben; man muß seine Lage ändern, damit der mitten hindurchstreichende Strahl ins Auge falle; und die verschiedenen Stellungen des Fernglases, werden von den verschiedenen Richtungen abhangen; nach welchen in unterschiedlichen Jahrs-Zeiten die Erde sich beweget. So man die Rechnung nach diesem Grund, nach der Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn, und der Geschwindigkeit des Lichtes, so aus andern Beobachtungen bekannt, anstellet; befindet sich die Veränderung der Sterne in ihrer Abweichung, so wie der Hr. Bradley dieselbe beobachtet; und man ist im Stande zu der Abweichung eines jeden Sterns, die nöthige quantität ab- oder zu zuthun, um denselben als unbeweglich zu betrachten, während der Zeit, so zwischen den Beobachtungen verflossen, welche man miteinander vergleichet, um die Weite eines Mittag-Bogens zu bestimmen.

Obwohlen die Bewegung eines jeden Sternes, das Jahr hindurch, zimlich genau dem aus dieser Theorie fliessenden Gesetze folget; so hat Hr. Bradley doch noch eine andere weit langsamere Bewegung der Sternen, als die zwey vorgemeldeten entdecket, und welche erst nach vielen Jahren empfindlich werden kann. Wollte man die gröste Schärfe suchen, müste man noch dieser dritten Bewegung Rechnung tragen. Allein bey unserer Operation, wo die verflossene Zeit zwischen den Beobachtungen sehr kurz ist, wird die Würkung unempfindlich, oder doch weit geringer, als das, was man

in

in solchen Operationen zu bestimmen, vernünf- October,
tig hoffen kann. In der That, ich hatte den 1736.
Herrn Bradley ersuchet, ob er nicht einige unmittelbare Beobachtungen hätte, über die beyden Sterne, deren wir uns die Weite unsers Bogens zu bestimmen bedienet. Ob er nun gleich diese Sterne nicht beobachtet, dieweil sie allzuweit von seinem Zenith durchgehen, als daß sie mit seinem Instrument könnten beobachtet werden, hat er mir, doch seine letzteren Beobachtungen über die Abirrung, und diese dritte Bewegung der Sternen wollen mittheilen: auch ist die Verbesserung unserer Bogen-Weite, die er mir geschickt, worinn er auf die Fortrückung der Nachtgleichungen, die Abirrung des Lichtes, und diese neue Bewegung Acht gehabt, nicht merklich von derjenigen unterschieden, so wir für die Fortrückung und Abirrung allein gemacht; wie man es aus der hernach stückweiß folgenden Erzehlung unserer Operationen ersehen kann.

Ob man nun gleich zimlich sicher auf die Correction der Abirrung des Lichtes fussen kann, so wollten wir uns doch bemühen, daß diese Correction gering seyn möchte; um denjenigen, so deren einige sind, genug zu thun, welche die Theorie des Hrn. Bradleys nicht zulassen wollten, oder die glauben könnten, daß noch eine andere Bewegung in den Sternen sey: Hierzu war es nöthig, daß die Zeit, welche zwischen den Beobachtungen, auf dem Kittis und zu Tornea verfliessen würde, so kurz sey, als nur immer möglich.

October. 1736. Seit dem 19. Sept. hatten wir Eiß gesehen, und Schnee den 21; der Fluß war schon würklich an vielen Orten zugefrohren, und dieses erste Eiß, welches unterbrochen, machet ihn bißweilen lang unschiffbar, auch für die Schlitten unbrauchbar. Wir stunden bey längerem Aufenthalt zu Pello in Gefahr, nicht nach Tornea zu kommen, als nach allzulanger Zeit zwischen den gemachten und noch zu machenden Beobachtungen; wir musten so gar gewärtig seyn, daß unser Stern uns entwitsche, und daß die Sonne, welche sich demselben näherte, ihn unsern Augen entrücke. Man hätte alsdann mitten im Winter müssen zurückkommen, und über einen andern Stern Beobachtungen auf dem Kittis anstellen, dieß aber war eine Sache, die wenig practicabel und möglich schiene, auf einem solchen Berge ganze Winternächte mit Observiren zuzubringen.

Wollte man abreysen, so wagte man auf dem Fluß einzufrieren, mit allen Instrumenten, niemand weiß wo, und für wie lange. Man hatte auch zu befahren, die Kittischen Observationen hierdurch zu verlieren und unnütz zu machen; und hiebey sahen wir doch wohl, wie kostbar die schon gemachten Beobachtungen in einem solchen Land wären, wo die Observationen so selten sind: wo wir den ganzen Sommer durch, keinen Stern zu erblicken hoffen konnten, welchen unser Sector fassen möchte, wegen ihrer Kleine, und dem beständigen Tagelicht, das sie verdunkelt; und wo der Winter das Observatorium zu Kittis unwohnbahr machte.

machte. Nach reiffem Berathſchlagen über dieſe Schwierigkeiten beſchloſſen wir doch die Reiſſe zu wagen. Die Hrn. Celſius und Camus verreyſeten den 25 mit dem Sector, den folgenden Tag die Hrn. Clairaut und le Monnier; und zuletzt verreyſete ich mit dem Hrn. Abbt Outhier, den 26. Wir waren ſo glücklich den 28 October zu Schiffe zu Tornea anzulangen; wo man uns verſicherte, daß der Fluß faſt niemals zu dieſer Jahres-Zeit ſchiffbar geweſen ſey. October. 1736.

Wir fanden das Obſervatorium, welches wir zu Tornea erbauen laſſen, fertig den Sector aufzunehmen, welchen man daſelbſt in die Mittags-Linie ſtellte. Den erſten November fienge es ſehr hart zu frieren an, und den andern Morgen war der ganze Fluß beſchloſſen. Das Eiß ſchmeltzte nicht mehr, und der folgende Schnee bedeckte es bald, und dieſer breite und groſſe Fluß, welcher wenige Tage zuvor mit Schwahnen und allerley Gattungen Waſſer-Vögel bedeckt geweſen, war nun nichts mehr als eine weit-ausgedehnte Fläche von Eiß und Schnee. November. 1736.

Den erſten November fieng man an, den gleichen Stern zu beobachten, den man auf dem Kittis beobachtet hatte, und mit der gleichen Behutſamkeit; auch ſind die entfernteſten Beobachtungen nicht um 1″ unterſchieden. So wohl dieſe letztere Beobachtungen, als die

November, 1736. auf dem Kittis, waren, ohne die Fäden des Fernglases zu erleuchten, bey dem bloſſen Tage-Schein angeſtellet worden. Weñ man nun ein Mittel zwiſchen den einen und andern Beobachtungen nimmt, die Theile des Micrometers auf Secunden bringt, dabey Acht hat auf die Veränderung der Abweichung des Sterns, während der verfloſſenen Zeit zwiſchen den Beobachtungen, ſo wol in Anſehung der Fortrückung der Nachtgleichungen, als der übrigen Bewegungen der Sternen; ſo findet man die Weite des Bogens $57' - 27''$.

Unſer ganzes Werk war ſo zu ſagen vollendet; es war ausgemacht, ohne daß wir wiſſen konnten, ob uns daſſelbe die Erde zugeſpitzet, oder abgeplattet geben würde, weil wir die Länge unſerer Grund-Line nicht kannten. Was noch zu thun übrig, war eben keine ſchwehre Operation in ſich ſelbſt; es kam darauf an die Entfernung zweyer Zeichen mit der Ruthe abzumeſſen, welche man den vorigen Sommer aufgerichtet hatte: allein dieſe Abmeſſung muſte auf einem gefrohrnen Fluß in Lappland geſchehen, in einem Lande, wo jeder Tag die Kälte unerträglicher machte; und die abzumeſſende Entfernung war über drey Stunde.

Es ward uns gerathen, die Abmeſſung dieſer Grund-Linie auf den Frühling zu verſchieben; dieweil alsdenn neben der Länge der Tagen, der erſte Aufthau des oberſten Schnees, worauf bald ein neuer Froſt folget, eine Gattung Rinde formiret, ſtark genug Menſchen

zu

zu tragen; da im Gegentheil den ganzen Winter durch der Schnee in diesem Lande nichts als ein reiner und trockener Staub ist, gemeiniglich 4 biß 5 Schuh hoch, worinnen man zu Fuß ohnmöglich fortkommen kann, wenn er einmal zu dieser Höhe gelanget ist. Dessen ohngeachtet was wir alle Tage sahen, beförchteten wir doch durch einen Aufthau übernommen zu werden; wir wusten nicht, daß es noch im Mayen Zeit sey unsere Grund-Linie zu messen, und alle Vortheile, die wir im Frühling zu hoffen hatten, verschwunden für der wenig gegründeten Forcht, unsere Abmessung ganz zu verfehlen. November, 1736.

Jedennoch wusten wir nicht, ob man wegen der Höhe des Schnees, an dem Ort der Grund-Linie, würde auf dem Fluß zu Fusse fortkommen können: deßwegen verreiseten die Herren Clairaut, Outhier und Celsius den 10 December, um den Augenschein davon einzunehmen. Sie befanden den Schnee schon sehr hoch; allein dieweil doch Hoffnung überblieb, daß man würde messen können, so verfügten wir uns alle nach Oeffwer-Tornea. December, 1736.

Der Hr. Camus, mit Hülffe des Hrn. Abbts Outhiers, wendete den 19 und 20 an, acht Stangen von 30 Schuh jede, nach einer eisernen Ruthe, die wir aus Franckreich mitgebracht genau zuzurüsten; man trug Sorge, die eiserne Ruthe während dieser Operation in einem warmen Ort zu halten, wo der Termometer des Hrn. von Reaumur 15 Grad über

December, 1736. 0 stunde, und des Hrn. Primms auf 62 Grad, welches die Temperatur der Aprill- und May-Monaten zu Pariß ist. So bald unsere Stangen einmal zugerüstet, war die Veränderung ihrer Länge durch die Kälte nicht groß mehr zu beförchten; dieweil wir beobachtet, daß die Wärme und Kälte bey weitem nicht so empfindliche Würkungen an der Länge der Tannenstäben verursache, als an der Länge der eisernen. Alle Versuche, so wir hierüber angestellt, haben uns fast unmerkliche Veränderungen in der Länge angezeiget. Ja einige Erfahrungen sollten mich fast zu glauben machen, daß die hölzernen Maßstäbe eher länger an der Kälte werden, als kürzer wie die metallene. Vielleicht gefrohre ein Ueberbleibsel von Saft, welcher noch in diesen Stangen steckte, wenn sie in die Kälte kamen, und theilte ihnen die Eigenschaft aller flüßigen Materien mit, die sich ausdehnen, so bald sie gefrieren. Es hatte aber der Hr. Camus solche Behutsamkeit gebrauchet, diese Stangen zuzurüsten, daß wenn man sie zwischen zwey eiserne Zapfen hielte, sie ihrer grossen Länge ohngeachtet, so just hineinschossen, daß die Dicke von dem dünsten Blätlein Pappier mehr oder weniger, schon den Eingang allzugedrang oder allzugeraumig machte.

Freytags den 21 December selbst, den Tag des winterlichen Sonnen-Stillstands, ein merkwürdiger Tag für ein solches Werk, fiengen wir die Ausmessung unserer Grund-Linie bey dem Awasara an, wo sie gelegen war.

Kaum

Kaum gieng die Sonne ein wenig gegen Mittag auf; allein die langen Demmerungen, der weisse Schnee, das Feuer, womit der Himmel in diesem Lande allezeit erleuchtet ist, verstatteten uns Lichts genug, täglich 4 oder 5 Stunde zu arbeiten. Wir verreyseten um 11 Uhr Morgens aus dem Hause des Pfarrherrs zu Oeffwer-Tornea, wo wir während dieser Arbeit uns aufhielten; und wir zogen auf den Fluß, wo wir die Ausmessung anzufangen hatten, mit so viel Schlitten, und so grossem Zeuge, daß die Lappländer durch die Neuigkeit des Specktakels angelocket, häuffig von ihren Bergen kamen. Wir theilten uns in zwey Hauffen, deren jeder 4 von den Maßstäben hatte, wovon ich eben geredet. Ich will von den Ermüdungen und Gefahren dieser Operation anjetzo nicht reden; man kann sich leicht einbilden, was es sey, 2 Schuh tief im Schnee zu watten, mit schwehren Stangen beladen, welche man immerfort auf den Schnee legen, und wieder aufheben muste; und diß in einer so grossen Kälte, daß die Zunge und Lippen alsobald an die Schaalen anfrohren, woraus man Brandtenwein trinken wollte, welches der einige Trank war, den man zum trinken flüßig genug erhalten konnte, daß man sie blutig vom Munde reissen muste; in einer Kälte, welche etlichen unter uns die Finger erfrohre, und alle Augenblick mit noch schwehrern Zufällen uns bedrohete. Die Arbeit trieb uns den Schweiß aus, während daß die äussersten Theile des Leibes erstarreten; der Brandtenwein konnte nicht zureichen, uns

Decembr. 1736.

den

Decem-
ber, 1736. den Durst zu löschen, man muste Löcher ins Eiß hauen, tieffe Brunnen, welche die Kälte alsobald zuschloß, und aus welchen das Wasser kaum flüßig zum Munde gelangen konnte. Und man muste sich der gefährlichen Widerwärtigkeit darsetzen, welche in einem erhitzten Leibe das gefrohrne Wasser würken kann.

Unterdessen rückte das Werk fort; die Arbeit von 6 Tagen hatte es so weit gebracht, daß über 500 Ruthen nicht mehr zu messen übrig waren, welche nicht bald genug mit Pfählen hatten können ausgesteckt werden. Man unterbrach derowegen die Messung den 27, und die Hrn. Clairaut, Camus, le Monnier steckten diese Pfähle, während daß ich mit dem Hrn. Abbt Outhier, den Tag zu einer zimlich ausserordentlichen Bemühung anwandte.

Man hatte den vorigen Sommer eine Beobachtung von der geringsten Consequentz vergessen, welche man in den wohlgelegensten Ländern hätte verabsäumen können; die Höhe eines Objects, dessen man sich bedienet, als man von dem Awasara den Winkel zwischen dem Cuitareri und Horrilakero genommen, war nicht observirt worden. Die Begierde, so wir hatten, unser Werk vollständig zu machen, trieb unsern Fleiß zu einer scrupulosen Genauheit. Ich nahm über mich, den Awasara mit einem Quadrant zu besteigen. Wer begreiffen kann, was ein steiler Berg ist, mit Felsen umgeben, durch einen unsäglichen Schnee bedecket, der alle Höhlen und Schlünde worinn man leicht versinken kann, verbirget,

hirget, wird, da hinauf zu klettern, nicht für gar möglich halten. Es giebt jedennoch zwey Manieren, es zu verrichten; die eine gehend oder vielmehr schleiffend, auf zwey schmahlen 8 Schuh langen Bretern, deren sich die Finnländer und Lappen bedienen, um nicht in den Schnee zu versinken; eine Manier zu wandeln, die eine grosse Uebung vonnöthen hat; die andere, sein Heil den Rennthieren anvertrauend, welche eine solche Reyse zu verrichten im Stande sind. December, 1736.

Diese Thiere können nur ein kleines Schifflein ziehen, worinn kaum der halbe Theil eines Menschen Platz hat: Dieses Schifflein im Schnee zu schiffen gewiedmet, hat die Figur eines Kahns, um weniger Widerstand im Schnee zu leiden, auf welchem es glitschen, und denselben mit dem Vordertheil spalten muß; es hat nemlich einen spitzigen Schnabel, und unten einen engen Kiel oder Boden, der da macht, daß es alle Augenblick welzet, und sich das unterste zu oberst kehret, wo der, so darinn sitzet, das Gleichgewicht zu halten nicht gar aufmerksam ist. Der Kahn ist mit einem Seil an das Brustgeschirr des Thiers gebunden, welches wie rasend auf einem festen und gebahnten Weg davon rennet. Will man es anhalten, so ziehet man vergeblich eine Gattung an das Geweihe des Thiers angemachten Zaum: Ungelernig und unzähmbar wie es ist, ändert es meistentheils nur deßwegen seinen Lauf, jezuweilen kehret es wohl um, und

suchet

Decem-
ber, 1736. ſuchet mit zurückſchlagen Raache zu üben. Die Lappen können alsdenn das Schifflein über ſich umkehren, und daſſelbe als einen Schild gegen das tolle Rennthier gebrauchen. Wir, die auf ſolche Weiſe uns zu helffen, wenig im Stande waren, wären des Todes geweſen, ehe wir uns hätten bedecken können: unſer ganzer Troſt beſtunde in einem kleinen Stock, dem man uns an ſtatt des Steur-Ruders in die Hand gab, womit man das Schifflein regieren muß, um die Stöcke zu vermeyden.

Ich unterfieng alſo, mich den Rennthieren überlaſſend, den Awaſara zu beſteigen, in Begleitung des Hrn. Outhiers, zweyer Lappländer, und einer Lappländerinn, und des Hrn. Brunius ihres Pfarrers. Der erſte Theil der Reyſe war in einem Augenblick geſchehen; der Weg vom Pfarrhauß biß unten an den Berg war hart und gebahnet, und wir durchflogen ihn mit der Geſchwindigkeit eines Vogels, der dahin fliegt. Ob nun gleich der Berg, darauf kein Weg war, den Rennthieren Einhalt thät, führten ſie uns doch biß oben auf den Gipfel, und wir ſtellten daſelbſt alſobald die Beobachtung an, warum wir hinaufgeſtiegen waren. Unterdeſſen hatten unſere Rennthiere tieffe Löcher gegraben, worinn ſie das Mooß weideten, womit die Felſen dieſes Bergs bedeckt ſind, und unſere Lappländer hatten ein groſſes Feuer angezündet, bey welchem wir uns bald einfanden. Die Kälte war ſo durchdringend, daß die Hitze ſich nicht auf die geringſte Weite ausbreiten

konnte;

konnte; so der Schnee an dem Ort, wo das Feuer war, schmeltzte, so frohre es wieder ringsherum, und formirte einen Feuerheerd von lauter Eiß. December, 1736.

Hatten wir viel Mühe gehabt, auf den Awasara zu steigen, so förchteten wir uns nicht weniger einen steilen Berg herabzustürzen, auf einem Gefährte, welches auch unter dem Schnee immer fortglitschet, und von so tollen Thieren gezogen, die, ob sie gleich biß an den Halß im Schnee versenket, dennoch davon zu springen bemühet sind. Wir waren bald den Awasara herunter, in einem Augenblick war der grosse Fluß überfahren, und wir zu Hause.

Den folgenden Tag vollendeten wir die Ausmessung unserer Grund-Linie; und wir sollten uns die Mühe, die wir gehabt, ein solches Werk auf einem gefrohrnen Fluß zu machen, nicht gereuen lassen, als wir die Schärffe sahen, welche uns das Eiß verstattet. Der Unterscheid der sich zwischen den Messungen unserer zweyen Hauffen befand, bestund in 4 Zoll, auf einer Entfernung von 7406 Ruthen, 5 Schuh; eine Genauheit, die man niemahls erwarten dörfte, und welche man kaum sagen darf. Man kann sie auch keineswegs als eine Würkung des Zufalls, oder der Ersetzungen, welche nach grösseren Unterscheiden gekommen, ansehen. Denn dieser kleine Unterscheid entstund fast völlig den letzten Tag; unsere zwey Hauffen hatten alle Tage die gleiche Anzahl Ruthen gemessen.

December, 1736. sen; Und der Unterscheid der beyden Messungen stieg niemahls auf einen Zoll, um welchen bald die eine, bald die andere grösser war. Diese Richtigkeit, ob sie gleich vom Eiß herrührete, und der Sorge, die wir im messen trugen, zeigte dennoch, wie sehr unsere Stangen gleich waren; denn die allergeringste Ungleichheit hätte auf einer so grossen Weite, wie diese Grund-Linie einen merklichen Unterscheid hervorgebracht.

Wir kannten die Weite unsers Bogens; und unsere völlig bestimmte Figur erwartete nichts mehr, als das Maaß des verjüngten Maaß-Staabes, worauf man sie bringen wollte, nemlich die Länge der Grund-Linie. Wir sahen derowegen, so bald diese Grund-Linie gemessen war, daß die Länge der Mittags-Linie, begriffen zwischen den beyden Paralellen, so durch unser Observatorium zu Tornea und das auf dem Kittis gehen, 55023½ Ruthen war; und daß, weil diese Länge 57′, 27″ zu ihrer Bogenweite hat, der Grad des Meridians unter dem Polar-Zirkel bey 1000 Ruthen grösser sey, als er seyn sollte, nach der Abmessung des Buchs, von der Grösse und Figur der Erden.

Nach dieser Operation eileten wir wieder nach Tornea, um uns gegen die letzte Winter-Kälte in Sicherheit zu setzen.

Die Stadt Tornea sahe in der That bey unserer Ankunft den 30 December abscheulich aus; ihre niedrigen Häuser waren biß an das Dach in Schnee versenket, welcher

welcher den Tag durch die Fenster zu fallen verhindert hätte, so es Tag gewesen wäre: Allein der allzeit fallende, oder zu fallen bereite Schnee, erlaubte der Sonne fast niemals, sich einen Augenblick, gegen Mittag im Horizont zu zeigen. Die Kälte war im Jenner so groß, daß unser Thermometer von Queckſilber, von des Herrn Reaumürs Verfertigung, diese Thermometer, welche man nicht ohne Verwunderung 14 Grad unter die Zufrierung oder gröſte Kälte im kalten Winter 1709 zu Pariß fallen sahe, allhier 37 Grad darunter fielen: Die von Wein-Geist gefrohren völlig. Oeffnete man eine Stubenthür, so verwandelte die äussere Lufft alle Dünste in Schneeflocken, und formirte grosse weisse Wirbel daraus: Gieng man hinaus, so meynte man nicht anders, als die Lufft werde einem die Brust zerschneiden; alle Augenblick wurden wir durch das krachen des Holzes, wovon alle Häuser gebauet sind, und der Balken, die sich spalteten, mit einer Vermehrung der Kälte bedrohet. Die Einsamkeit anzusehen, die in allen Gassen regierte, hätte man glauben sollen, alle Einwohner der Stadt wären ausgestorben. Man sahe auch zu Tornea viele durch die Kälte gestümmelte Leute. Die Einwohner eines so rauhen Climats verlieren doch ofte durch den Frost Arm und Beine. Die Kälte so in diesem Lande allezeit sehr heftig ist, nimmt öfters plötzlich dergestalt zu, daß diejenigen, so dadurch ergriffen werden, ohnfehlbahr in grosse Noth kommen. Zuweilen entstehen unversehens Un-

Decembr. 1736.

Decem-
ber, 1736.

gewitter von Schnee, welche noch weit gefährlicher sind; man meynt, der Wind stürme auf einmal von allen Seiten her, und er jaget den Schnee mit solchem Ungestümm, daß alle Wege augenblicklich bedeckt sind. Wer von einem solchen Ungewitter im Feld ergriffen wird, würde vergebens durch Känntniß der Oerter, oder durch die an die Bäume geheftete Zeichen sich zurecht zu helffen bemühet seyn; der Schnee blendet ihn, und er versinket darinn, so er einen Schritt thut.

So die Erde in diesem Erdstrich alsdenn erschröcklich aussiehet, so finden hergegen die Augen das schönste Spectakel am Himmel. So bald die Nächte anfangen dunkel zu werden, so ist der Himmel erleuchtet durch die schönsten Feuer von tausenderley Farben und Figuren, welche diesem fast immerhin beschienenen Lande die Abwesenheit der Sonne zu ersetzen scheinen. Diese Feuer haben keine beständige Lage, wie in unsern mittäglichen Ländern. Ob man gleich zuweilen einen unbeweglichen lichten Bogen gegen Norden siehet, so scheinen sie doch meistentheils den ganzen Himmel ohne Unterscheid einzunehmen. Zuweilen fangen sie an eine grosse Binde eines hellen und beweglichen Lichts zu formiren, dessen äusserste Ende auf dem Horizont stehen, und welche schnell den Himmel durchlauft fast wie die Bewegung eines Fischergarns, durch das Wasser, immerfort zimlich merklich eine bleyrechte Richtung gegen die Mittags-Linie behaltend. Meistentheils vereinigen

sich

sich diese Lichter nach diesem Vorspiel rings Decem-
um das Zenith, allwo sie die Scheitel einer ber, 1736
Gattung Crone ausmachen. Oft befinden sich solche Bögen, wie wir deren in Franckreich gegen Norden sehen, gegen Mittag. Oefters wird man dergleichen gegen Mittag und Mitternacht zugleich gewahr: Ihre Gipfel nahen zu einander, während daß ihre Ende sich entfernen, gegen den Horizont hinabfahrend. Ich habe dergleichen entgegen gesetzte gesehen, deren Spitzen fast am Zenith zusammen stiessen. Die einen und andern haben öfters jenseits viele conzentrische Bögen. Sie hatten alle ihre Spitzen nach der Richtung der Mittags-Linie, jedennoch mit einer geringen Abweichung gegen Abend, welche mir nicht allezeit gleich groß vorkommen, und welche zuweilen unmerklich ist. Etliche von diesen Bögen haben ihre gröste Breite über dem Horizont, und werden enger, je mehr sie hinzunahen, und formiren über demselben mehr als die Helfte einer grossen Ellipsis. Man würde niemals zu Ende kommen, so man alle Figuren erzehlen wollte, welche diese Scheine annehmen, und die Bewegungen, die sie hin und hertreiben. Nach ihrer gewöhnlichsten Bewegung sind sie Fahnen ähnlich, welche man in der Luft hin und herschwinget; und wegen den Nuancen oder Gattirungen ihrer Farben, sollte man sie vor grosse Strieffen desjenigen Taffets halten, den man geflammt zu nennen pfleget. Zuweilen überziehen sie den ganzen Himmel mit einer Decke von Scharlach. Ich sahe einmahl zu Oef-

December. 1736. wer-Tornea, den 18 December ein Schauspiel von dieser Gattung, welches mich in Verwunderung setzte, ohngeachtet so vieler andern, deren ich gewohnet war. Man ward gegen Mittag hin eines so hoch-rothen Himmelstrichs gewahr, als ob das ganze Gestirn des Orions mit Blut angefärbet worden: Dieses Licht anfangs unbeweglich, ward bald beweglich, und nachdem es andere Farben blau und violet angenommen, formirte es ein Gewölb, dessen Scheitel gegen Sud-West nicht weit vom Zenith entfernet war; der schönste Mond-Schein tilgete nichts von diesem Schauspiel. Ich habe nur zwey von diesen rothen Scheinen gesehen, welche auch in diesem Lande rahr sind, wo es so viele andere von allerley Farben gibt; man förchtet sie auch daselbst, als Vorbotte grosses Unglücks. Allein wenn man diese Erscheinungen betrachtet, so kann man sich nicht verwundern, daß diejenigen, so sie mit andern als philosophischen Augen ansehen, feurige Wagen, streitende Heere, und tausend andere Wunder-Dinge gewahr werden.

Wir blieben zu Tornea in unsern Zimmern eingeschlossen, in einer Gattung Müßigkeit biß in den Mertzen, da wir neue Arbeit vornahmen.

Die Länge des Bogens, den wir gemessen, so sehr unterschieden von dem, was wir finden sollten, nach dem Buch über die Grösse und Figur der Erde bestürzte uns; und unserer ungе-

gezweifelten Operationen ungeachtet, entschlossen wir, die allerschärfsten Prüfungen über unser Werk anzustellen. Decemb. 1736.

Was unsere Triangel anbelanget, so waren ihre Winkel so oft, und durch so viele übereinstimmende Personen beobachtet worden, daß kein Zweifel unsers Werks überbleiben konnte. Es hatte so gar einen Vorzug, den kein ander Werk von dieser Gattung je gehabt hat. In denjenigen, so man bißher gemacht, hat man sich gemeiniglich begnüget, zwey Winkel zu messen, und den dritten daraus zu schliessen. Ob uns nun gleich diese Ausübung sehr bequem gewesen wäre, und manchen unangenehmen Aufenthalt auf den Gipfeln der Bergen erspahret hätte; so hatten wir uns doch keiner solchen Mühe entzogen, und alle unsere Winkel waren beobachtet worden.

Ueber das, obgleich nur acht Triangel nöthig waren, die Entfernung zwischen Tornea und Kittis zu bestimmen; hatten wir doch viele Winkel zum Ueberfluß beobachtet: Und unser Siebeneck gab deßwegen Verbindungen, oder Reihen von Triangel ohne Zahl. Unser Werk war also in Ansehung dieses Theils eine grosse Anzahl mahl verrichtet worden. Und es kam nur darauf an, durch die Rechnungen die Längen zu vergleichen, welche die unterschiedlichen Reihen Triangel geben würden. Wir nahmen die Gedult, biß 12 solcher Reihen zu rechnen: Und ohngeachtet etlicher verwerflicher Triangel wegen der Kleine ihrer

May, 1737. des Limbus fussen kann, so klein er auch ist, wegen der Mittel, so man ihn zu entdecken angewandt.

Wir prüften also nicht nur die ganze Bogenweite unsers Sectors, sondern auch unterschiedliche Bögen, so wir untereinander verglichen: Und diese Prüfung von Bogen zu Bogen, samt der Probe des ganzen Bogens, gab uns sattsam zu erkennen, daß wir an der Verfertigung dieses Instruments nichts vermissen konnten, und daß man niemals eine solche Schärpfe hätte hoffen dörfen. Weiter konnten wir uns nichts mehr einbilden, was zu besserer Abmessung des Grades der Mittags-Linie etwas möchte beytragen; denn ich will hier nicht reden, von allem dem, was wir zu Erforschung der Schwehre gethan haben. Eine eben so wichtige Materie, als diese, und welche wir mit gleicher Sorgfalt tractiret. Für dießmal kann es zu melden genug seyn, daß wenn man nach dem Beyspiel der Hrn. Neuton, Huygens, und etlicher anderer, unter welchen ich mich kaum nennen darf, die Figur der Erde durch die Schwehre bestimmen will; alle Erfahrungen, die wir im kalten Strich angestellet, die Erde abgeplattet angeben, gleichwie auch diejenigen so die Hrn. Godin, Bouguer und Condamine, wie wir hören, schon in dem hitzigen Strich angestellet.

Es hatte sich uns aber die Sonne unterdessen genähert, oder vielmehr sie verließ unsern Horizont nicht mehr. Dieß war nun ein besonde-

vollbrachter Rechnung, über eine so seltzame Voraussetzung, befindet sich, daß der Irrthum nur auf 54½ Ruthen gehen könnte. Decem. ber 1736.

Die Aufmerksamkeit, womit wir die Grund-Linie gemessen, ließ uns keinen Argwohn über diesen Theil unsers Werks übrig. Die Uebereinstimmung einer grossen Anzahl der Sache verständiger Personen, so alle die Anzahl der Stangen für sich besonders aufschrieben; und die Wiederhohlung dieses Maaßes nur allein mit 4 Zoll Unterscheid, gewährten uns eine mehr als genugsame Schärfe und Sicherheit.

Wir kehrten derowegen unsere übrige Untersuchung auf die Weite unsers Bogens. Der geringe Unterscheid, der sich zwischen unsern Beobachtungen so wohl von Tornea als Kittis befand, ließ uns in Ansehung der Manier, wie man beobachtet, weiter nichts zu verlangen übrig. So man die Stärke und Verfertigung unsers Sectors ansahe, und die Behutsamkeit, die wir, ihn fortzubringen gebrauchet, so schiene man ausser Forcht zu seyn, daß ihm etwann einige Verstellung zugestossen wäre.

Der Rand oder Limbus, das Fernglaß und der Mittelpunct dieses Instruments, machten ein einiges Stücke aus, und die Fäden an dem Brenn-Punct des Objectiv-Glases sind zwey silberne Fäden, welche der Hr. Graham so angemacht, daß keine Veränderung in ihrer Lage vorgehen kann, und daß sie der Würkung der Hitze und Kälte ungeachtet,

Decem- deñoch allezeit gleich gespañet bleiben. Die einige
ber, 1736. Verstellungen also, so scheinen diesem Instrument zustossen zu können, wären diejenige, so durch Krümmung des Fernglases seine Figur ändern würden, wenn man aber die Rechnung der Würkung solcher Verstellung anstellet, so wird man inne werden, daß zu Hervorbringung eines Irrthums von einer Secunde in der Weite unsers Bogens, eine so starke Beugung erfordert würde, daß man sie nothwendig verspüren müste. Dieß Instrument war in einem sehr starken Gehäuse vom Kittis nach Tornea zu Wasser gebracht worden, allezeit von einem unter uns begleitet, bey allen Wasserfällen ausgesetzt, und durch Männer getragen.

Die Lage des Sternes, den wir beobachtet, versicherte uns auch gegen die Beugung, die dem Halbmesser, oder dem Fernglaß dieser grossen Instrumenten zustossen könnte. Wenn der Stern, den man beobachtet, vom Zenith entfernet ist, und man sie neiget, um sie gegen diesen Stern zu richten, so könnte ihr Gewicht allein sie beugen; und die Methode, den Stern mit den beyden unterschiedenen Seiten des Instruments zu beobachten, welche etliche andere Zufälle verbessern kann, könnte hier nichts helffen: Denn so eine Beugung während dem Observiren vorgehet, wenn die rechte Seite des Instruments gegen Osten gekehret, so wird den entgegen gesetzten Weg eine fast gleiche Beugung vorgehen, so man eben diese Seite gegen Westen umwendet, also, daß der

gleiche

Punct, welcher unter dem Zenith stunde, als das Angesicht des Instruments gegen Westen gekehret war, vielleicht noch drunter stehen wird, wenn es gegen Osten gekehret ist; ohne daß deßwegen der Bogen, der die Distantz vom Zenith anzeiget, accurat sey. Die Entfernung unsers Sternes vom Kittis-Zenith war nicht ein halber Grad; also war nicht zu beförchten, daß unser Fernglaß, so nahe bey der Vertical-Lage (d) einige Beugung würde erlitten haben. Decembr. 1736.

Ob wir nun gleich wegen allen diesen Gründen keineswegs zu zweifeln hatten, daß unsere Bogenweite just sey, so wollten wir uns doch dessen durch eine Erfahrung versichern: Und stellten deßwegen die mühsamste Prüfung an, allein eine solche, die uns am meisten begnügen konnte, weil sie uns zugleich die Richtigkeit unsers Instruments entdecken würde, und die Schärfe, womit wir unsern Bogen zu haben hoffen konnten.

Diese Prüfung bestunde darinn, die Weite des Bogens durch einen andern Stern von neuem zu bestimmen. Wir erwarteten daher die Gelegenheit, etliche aufeinander folgende Beobachtungen über einen gleichen Stern anzustellen, welches in diesem Land sehr schwehr ist, wo man selten drey oder vier schöne Nächte nach einander hat. Als wir nun den Stern α im Drachen, den 17 Mertz 1737, zu Tornea an dem gleichen Ort, wo vorher zu beobachten, angefangen, und drey gute Observationen darüber erhalten, verfügten wir uns

Mertz, 1737. wieder auf den Kittis, um die sich hieher beziehende Beobachtungen daselbst anzustellen. Für dießmahl ward unser Sector auf einem Schlitten geführt, der im Schritt auf dem Schnee fortrückte, das allersanfteste Fuhrwerk, so man gebrauchen könnte. Unser neue Stern gieng noch näher beym Zenith vorbey, als der andere, sintemahl er nicht einen Viertel Grad vom Zenith entfernet war.

Die in unserm Observatorio auf dem Kittis schon gezogene Mittags-Linie setzte uns in Stand, unsern Sector alsobald in seine Stelle Aprill, 1737. zu bringen, und den 4 Aprill fiengen wir unsere Beobachtungen über den α an. Wir erhielten auf dem Kittis noch drey Observationen, welche mit denen von Tornea verglichen, uns die gesuchte Bogen-Weite 57′ 30″½ gaben; welche von derjenigen, so man durch den δ gefunden, nur um 3½ unterschieden ist, nach geschehener Verbesserung für die Abirrung des Lichts. So man aber die Theorie der Abirrung des Lichtes nicht zulassen wollte, wäre die gefundene Bogenweite durch den neuen Stern nicht um eine Secunde von der vorigen unterschieden, so durch den Stern δ gefunden worden.

Die Schärpfe, womit die beyden Bogen-Weiten übereinstimmten, biß an einen so geringen Unterscheid, der nicht so groß, als ihn die Irrthümer in der Observation hervorbringen können, ja der, wie man hernach sehen wird, noch kleiner war, als er anfangs schiene: Diese Uebereinstimmung unserer zwey

Bogen-

Bogenweiten war die stärkste Probe der Richtigkeit unsers Instruments, und der Gewißheit unserer Beobachtungen. April, 1737.

Also nach zweymahl wiederhohlter Operation findet man durch ein Mittel zwischen den beyden Bogenweiten von α und δ; daß die Weite des Mittag-Bogens zwischen Tornea und Kittis $57,28''\frac{3}{4}$ ist, welche mit der Länge dieses Bogens von $55023\frac{1}{2}$ Ruthen verglichen, den Grad, welcher den Polar-Zirkel durchschneidet 57437 Ruthen auswirft, um 377 Ruthen grösser, als der den Hr. Piccard zwischen Pariß und Amiens bestimmet hat, welchen er 57060 Ruthen angibt.

Allein es ist zu merken, daß weil die Abirrung der Fixsternen zu des Hrn. Picards Zeit nicht bekannt war, er auch keine Verbesserung darauf hinangestellet. So man nun diese Correction machet, und dazu die Correctionen für die Refraction und die Fortrückung der Equinoctien füget; welches alles Hr. Piccard hindangesetzet hatte, so befindet sich seine Bogenweite $1^{o}\ 23'\ 6''\frac{1}{2}$, welche mit der Länge von 78850 Ruthen verglichen, den Grad 56925 Ruthen gibt, von 512 Ruthen kürzer als unserer; und so man die Abirrung nicht zugibt, wäre unsere Bogenweite $57'\ 25''$, welche mit ihrer Länge verglichen, den Grad 57497 Ruthen ausgeben würde, um 437 Ruthen grösser, als der Grad, den der Hr. Piccard 67060 Ruthen ohne Abirrung bestimmet hatte.

Zuletzt

Winkel um die Grund-Linie Bb mit den Gipfeln des Awasaxa und Cuitaperi zu verknüpfen.

Beobachtete Winkel.			Winkel auf die gleiche Fläche gebracht.	Höhen der Objecten vom Punct B gesehen.
ABb..	9°	21′ 58,″0		
AbB..	77	31 48,1	Wenn man ABy, yBC, und ABz, zBC, auf die gleiche Fläche ABC bringet, und das Mittel zwischen den beyden Valoren von ABC nimmt, so ist	A.. ✠ 0°40′ 30″
BAB..	93	6 7,2		
ABy..	61	30 5,4		y.. ✠ 1 23 30
yBC..	41	12 3,4		C.. ✠ 1 4 5
ABz..	46	7 57,5	ABC.. 102° 42′ 13″, 5	z.. ✠ 1 11 0
ZBC..	56	34 22,2		
ACB..	54	40 28,8		
BAC..	22	37 20,6		

Die Buchstaben x, y, z, bedeuten mittlere Objecte, die gedienet, den Winkel ABC in zweyen malen zu nehmen, welcher gröſſer als die Weite des Quadrants war.

II.

Beobachtungen, so auf dem Kittis angestellt worden, um die Mittags-Linie zu bestimmen.

Das Instrument, womit man diese Beobachtungen gemacht, bestunde in einem Fernglaß von 15 Zoll, um eine Horizontal-Axe beweglich, auf welcher es bleyrecht stehet. Dieses Instrument stunde im Mittelpunct des auf dem Kittis gebaueten Zeichens, allwo die Pols-Höhe 66° 48′ 20″ und den man in dieser Rechnung 1st. 23′ morgendlicher supponiret hat als Pariß.

An

An dem gleichen Ort war eine Perpendikel-Uhr, welche man alle Tage nach den zugehörigen Höhen der Sonne richtete; und es ist die Stunde vom Durchgang des Mittelpuncts der Sonne, durch den Durchgang der zwey Ränden bestimmet, so wir hier in wahrer Zeit geben.

Durchgang des Mittelpuncts der Sonne durch den Vertical-Zirkel des Püllingi-Zeichens.

1736.	Uhr. Abends.				
Den 30 Sept. um	1	49′	49″	Mittägl. Abweich. der ☉	3° 0′ 40″
Den 1 Oct. um	1	50	7¼	Mittägl. Abweich. der ☉	3 24 1
Den 2 Oct. um	1	50	26	Mittägl. Abweich. der ☉	3 47 19
Den 7 Oct. um	1	51	54¾	Mittägl. Abweich. der ☉	5 42 56
Den 8 Oct. um	1	52	14½	Mittägl. Abweich. der ☉	6 6 10

Durchgang des Mittelpuncts der Sonne durch den Vertical-Zirkel des Zeichens von Niemi.

1736:	Uhr. Morgens.				
Den 4 Oct. um	11	16′	37″	Mittägl. Abweich. der ☉	4° 31′ 22″
Den 7 Oct. um	11	16	15¾	Mittägl. Abweich. der ☉	5 40 26
Den 8 Oct. um	11	16	12	Mittägl. Abweich. der ☉	6 3 39

Das II. Capitel.

Winkel durch die Mittags-Linie, und die vom Kittis nach Püllingi und Niemi gezogenen Linien formiret.

Die Methode, deren man sich bedienet, durch diese Beobachtungen die formirten Winkel durch die vom Kittis zum Püllingi und Niemi gezoge- *Fig. 3.*

May, 1737. des Limbus fussen kann, so klein er auch ist, wegen der Mittel, so man ihn zu entdecken angewandt.

Wir prüften also nicht nur die ganze Bogenweite unsers Sectors, sondern auch unterschiedliche Bögen, so wir untereinander verglichen: Und diese Prüfung von Bogen zu Bogen, samt der Probe des ganzen Bogens, gab uns sattsam zu erkennen, daß wir an der Verfertigung dieses Instruments nichts vermissen konnten, und daß man niemals eine solche Schärpfe hätte hoffen dörfen. Weiter konnten wir uns nichts mehr einbilden, was zu besserer Abmessung des Grades der Mittags-Linie etwas möchte beytragen; denn ich will hier nicht reden, von allem dem, was wir zu Erforschung der Schwehre gethan haben. Eine eben so wichtige Materie, als diese, und welche wir mit gleicher Sorgfalt tractiret. Für dießmal kann es zu melden genug seyn, daß wenn man nach dem Beyspiel der Hrn. Neuton, Huygens, und etlicher anderer, unter welchen ich mich kaum nennen darf, die Figur der Erde durch die Schwehre bestimmen will; alle Erfahrungen, die wir im kalten Strich angestellet, die Erde abgeplattet angeben, gleichwie auch diejenigen so die Hrn. Godin, Bougouer und Condamine, wie wir hören, schon in dem hitzigen Strich angestellet.

Es hatte sich uns aber die Sonne unterdessen genähert, oder vielmehr sie verließ unsern Horizont nicht mehr. Dieß war nun ein besonde-

rer Anblick, den mit Eiß überzogenen Horizont so lange erleuchtet, und den Sommer am Himmel, den Winter auf der Erde zu sehen. Wir hatten dazumahl den Morgen dieses langen Tages, der viele Monate dauret; jedennoch schiene es nicht, daß die beständige Sonnen-Hitze einige Minderung weder an dem Eiß noch Schnee hervorbringe. May, 1737.

Den 6 May fienge es an zu regnen, und es erschiene ein wenig Wasser auf der Oberfläche des Flusses. Alle Mittag schmeltzte etwas Schnee, und alle Abend übte der Winter sein Recht. Endlich erblickte man wieder den 10 May die Erde, die man so lange nicht gesehen: Etliche erhöhete und der Sonnen ausgesetzte Spitzen erschienen zuerst, eben wie man nach der Sündfluth die Gipfel der Berge erblickte, und bald hernach kamen alle Vögel des Landes wieder zum Vorschein. Gegen Anfang des Junius verschwand das Eiß von der Erde und dem Meer. Wir eilten alsobald wieder nach Stockholm, und verreyseten den 9 Junius, die einen zu Wasser, die andern zu Lande. Allein unsere übrige Begebenheiten, noch unser Schiffbruch in dem Bottnischen Meerbusen gehören keineswegs zu unserm Vorhaben.

ABC.

Beobachtete Winkel.				Verbeſſerte Winkel zur Rechnung.			
ABC . .	102°	42′	13,″5	. . . .	102°	42′	12″
BAC . .	22	37	20,6	. . . .	22	37	20
ACB . .	54	40	28,8	. . . .	54	40	28
	180	0	2,9		180	0	0

Wenn man dieſe zwey Triangel nach der Grund-Linie Bb von 7406 Ruthen, 5 Schuh, 2 Zoll rechnet, ſo findet man die Weite AC zwiſchen Awaſara, und Cuitaperi 8659, 94 Ruthen.

Und weil dieſe zwey Triangel ſehr genau ſind, und ihre Lage ſehr bequem, dieſe Weite genau daraus zu ſchlieſſen, ſo kann man AC als die Grund-Linie annehmen.

III.

Rechnung der Triangel der erſten Reihe.

ACH.

Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.				Verbeſſerte Winkel zur Rechnung.			
Fig. 2. CAH...	112°	21′	32,″9	. . . . .	112°	21′	17″
ACH...	30	56	53,4	. . . . .	30	56	47
AHC...	36	42	3,1	. . . . .	36	41	56
	180	0	29,4		180	0	0

CHK.

CHK...	36	4	54,7	. . . . .	36	4	46
CKH...	43	45	35,6	. . . . .	43	45	26
KCH...	100	9	56,8	. . . . .	100	9	48
	180	0	27,1		180	0	0

CKT.

CKT.

Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.				Verbesserte Winkel zur Rechnung.			
KCT...	37°	9′	12,″0	. . . .	37°	9′	7″
CKT...	118	28	12,0	. . . .	18	28	3
CTK...	24	22	54,3	. . . .	124	22	50
	180	0	18,3		180	0	0

AHP.

AHP...	94	53	49,7	. . . .	94	53	56
HAP...	53	45	56,7	. . . .	53	46	3
APH...	31	19	55,5	. . . .	31	20	1
	179	59	41,9		180	0	0

HNP.

HNP...	93	25	7,5	. . . .	93	25	1
NHP...	49	13	9,3	. . . .	49	13	3
HPN...	37	22	2,1	. . . .	37	21	56
	180	0	18,9		180	0	0

NPQ.

NPQ...	87	52	24,3	. . . .	87	52	17
NQP...	40	14	52,7	. . . .	40	14	46
PNQ...	51	53	4,3	. . . .	51	52	57
	180	0	21,3		180	0	0

Wenn man AC 8659, 94 Ruthen annimmt, so wie man es (Bl. 74,) durch die zwey Triangel ABb, ABC gefunden hat; so findet man durch die Auflösung der vorhergehenden Triangel

Ruthen.

AP = 14277, 43
PQ = 10676, 9
CT = 24302, 64

Diese Linien machen mit der Mittags-Linie die folgenden Winkel.

PQD=

PQD = 61° 8′ 8″
APE = 84 33 54
ACF = 81 33 26
CTG = 69 49 8

Und die Auflösung der recht-winklichten Triangel DQP, APE, ACF, CTG, gibt für die Theile der Mittags-Linie

PD = 9350, 45
AE = 14213, 24
AF = 8566, 08
CG = 22810, 62

QM = 54940, 39

für den Bogen des Meridians der durch Kittis gehet, und durch die gezogene Bley-Rechte von Tornea geendiget wird.

IV.

Rechnung der Triangel der zweyten Reihe.

ACH.

	Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.			Verbesserte Winkel zur Rechnung.			
Fig. 2. ACH...	30°	56′	53,″4	. . . .	30°	56′	47″
CAH...	112	21	32,9	. . . .	112	21	17
AHC...	36	42	3,1	. . . .	36	41	56
	180	0	29,4		180	0	0

CHK.

CHK...	36°	4′	54,″7	. . . .	36°	4′	46″
CKH...	43	45	35,6	. . . .	43	45	26
KCH...	100	9	56,8	. . . .	100	9	48
	180	0	27,1		180	0	0

CKT.

Beobachtete Winkel.	Winkel auf den Horizont gebracht.	Höhen.
Auf dem Awaſaxa.		
HAP.. 53°45′58,″1	53° 45′ 56,″7	P.. ✢ 4′ 50″
HAx.. 24 19 34,8	24 19 35,0	H.. — 8 0
xAN.. 77 47 46,7	77° 47 49,5	x.. — 10 40
xAC.. 88 2 11,0	88 2 13,6	C.. — 14 15
HAn = HAx ✢ xAn	102 7 24,5	n.. — 20 20
HAC = CAx ✢ xAH	112 21 48,6	
CAn.. 10 13 54,2	10 13 52,8	
Auf dem Pullingi.		
		H.. — 22 0
APH.. 31 19 53,7	31 19 55,5	A.. — 18 10
QPN.. 87 52 9,7	87 52 24,3	Q.. — 32 40
NPH.. 37 21 58,9	37 22 2,1	N.. — 26 50
Auf dem Kittis.		
		P.. ✢ 22 30
NQP.. 40 14 57,3	40 14 52,7	N.. ✢ 1 0
Auf dem Niemi.		
		P.. ✢ 18 30
PNQ.. 51 53 13,7	51 53 4,3	Q.. — 14 0
PNH.. 93 25 8,1	93 25 7,5	H.. — 2 40
HNK.. 27 11 55,3	27 11 53,3	K.. — 14 0
Auf dem Horrilackero.		
CHn.. 19 38 21,8	19 38 21,8	n.. — 18 15
CHA.. 36 42 4,3	36 42 3,1	A.. — 0 0
AHP.. 94 53 49,7	94 53 49,7	P.. ✢ 11 50
PHN.. 49 13 11,9	49 13 9,3	N.. — 5 0
KHn.. 16 26 6,7	16 26 6,3	K.. — 12 30
CHK.. 36 4 54,1	36 4 54,7	C.. — 10 40

Diese Linien machen mit der Mittags-Linie folgende Winkel.

NQd = 78° 37′ 6″
KNL = 86 7 12
KTg = 85 48 7

Die Auflösung der Triangel QNd, KNL, KTg, gibt für die Theile der Mittags-Linie,

	Ruthen.
Nd =	13297, 88
KL =	24995, 83
Kg =	16651, 05
QM =	54944, 76
Die andere Reihe gabe QM =	54940, 39
Derowegen durch ein Mittel QM =	54942, 57

Das IV. Capitel.

Bestimmung der wahren Länge des Bogens der Mittags-Linie, dessen Weite bestimmet worden.

I.

Fig. 2. DJe Oerter unserer Beobachtungs-Häuser, welche übereinkamen mit dem Mittelpunct des Sectors, womit man die Sternen beobachtet, um die Weite des gemessenen Bogens zu bestimmen, waren erstlich; der Ort zu Tornea, mittäglicher als der Punct T, (Kirchthurm und Spitze des ersten Triangels) um 73 Ruth. 4 Sch. 5½ Zoll, welche auf dem Eiß des Flusses, durch heruntergelassene Bleyrechten sind gemessen worden; und hernach der Ort auf dem Kittis mitternächtlicher

cher als der Punct Q, Mittelpunct unſers Zeichens um 3 Ruth. 4 Sch. 8 Zolle. Wenn man nun dieſe zwey Diſtantzen zu der Diſtantz QM hinzu thut, ſo iſt qm = 55020, 09 Ruthen.

II.

Dieſe Linie qm iſt nicht genau der Bogen der Mittags-Linie, der mit dem Unterſcheid der Breite ſoll verglichen werden.

Denn die Bleyrechte tm iſt nicht der Bogen des Parallels, der durch t gehet; wenn wir ſetzen der Bogen tμ ſey dieſer Parallel-Zirkel, ſo muß man um den Punct μ zu finden, die Berührende tν führen, und die Weite mν in zwey gleiche Theile theilen.

Um den Valor von mν zu haben, ſo muß man erſtlich mt, ſo hier nicht merklich, von MT unterſchieden iſt, ausrechnen, welches man durch die Auflöſung der vorhergehenden Triangel 3149, 5 Ruthen finden wird; durch dieſe Linie und durch die Breite von Tornea, wenn man nemlich die Erde kugelrund, und einen Grad von 57000 Ruthen ſetzet, (ein Satz, der hier keinen merklichen Irrthum bringen kann) wird man leichtlich den Winkel finden, den die zwey Tangenten formiren, der durch Q und T gehenden Mittags-Zirkeln; welcher der nehmliche mit dem Winkel mtν iſt. Dieſer Winkel iſt 7′ 24″; woraus mν, 6, 76 Ruthen ſeyn ſoll, davon die Helfte 3, 38 der Valor von mμ iſt, welchen man zu der Weite qm hinzu thun muß, um den Bo-

gen

gen des Mittag-Zirkels zu haben, deſſen Weite man beobachtet hat; Dieſer Bogen q^{u} iſt 55023, 47 Ruthen.

Das V. Capitel.

Beobachtungen um die Weite des Bogens der Mittags-Linie zu beſtimmen, begriffen zwiſchen den durch Rittis und Tornea gehenden Parallelen.

I.

Wir ſind nicht geſinnet, allhier eine vollſtändige Beſchreibung des Inſtruments, deſſen wir uns bedienet, zu machen, weil es ſtückweiß allzuweitläufig wäre, und weil wir dieß zu einem andern Werk aufbehalten. Wir werden uns nur bemühen, die beſondere Eigenſchaften dieſes Inſtruments zu zeigen, und von ſelbigem ſo viel beyzubringen, als zu beſſerer Verſtändtniß der Beobachtungen, und der Proben, ſo damit gemacht worden, nöthig ſeyn wird.

Ein groſſes Fernglaß von Kupfer, von ungefehr 9 Schuh, machet den Halbmeſſer eines Randes oder Limbus, der etwann $5^{\circ}\frac{1}{2}$ hält, welcher zwey unterſchiedene Eintheilungen hat, jede von $7'\frac{1}{2}$ zu $7'\frac{1}{2}$, die eine eines kürzeren Halbmeſſers iſt mit gröſſeren Puncten gezeichnet; die andere hat einen längeren Halbmeſſer, ihre Puncte aber ſind kleiner. Im Brenn-Punct des Fernglaſes ſind zwey Silberfäden kreutzweiß geſpannet, welche der Hr. Graham ſelber, mit gröſtem Fleiß

dieſen Declinationen nimmt, ſo iſt die Declination für den Pullingi, oder der Winkel PQM, 28° 51′ 52″.

Das III. Capitel.

Abmeſſung der Grund-Linie, und Ausrechnung der Triangel der zwey vornehmſten Reihen.

I.

Abmeſſung der Grund-Linie.

Bb iſt die Grund-Linie; Sie iſt zweymahl durch zwey unterſchiedene Hauffen gemeſſen worden, deren jede 4 Stangen hatte, von 30 Schuh jede. *Fig. 1.*

	Ruthen.	Schuh.	Zoll.
Die erſte Abmeſſung war	7406	5	0
Die andere - - -	7406	5	4
Alſo war die Grund-Linie durch ein Mittel - - -	7406	5	2

II.

Rechnung der zwey Triangel, durch welche alle Reihen anfangen.

ABb

Beobachtete Winkel.				Verbeſſerte Winkel zur Rechnung.		
ABb. . .	9°	21′	58,″0	. . . . .	9°	22′ 0″
AbB. . .	77	31	48,1	. . . . .	77	31 50
BAb. . .	93	6	7,2	. . . . .	93	6 10
	179	59	53,3	. . . . .	180	0 0

ABC

Beobachtete Winkel.				Verbesserte Winkel zur Rechnung.		
ABC . .	102°	42′	13,″5	. . . .	102°	42′ 12″
BAC . .	22	37	20,6	. . . .	22	37 20
ACB . .	54	40	28,8	. . . .	54	40 28
	180	0	2,9		180	0 0

Wenn man diese zwey Triangel nach der Grund-Linie Bb von 7406 Ruthen, 5 Schuh, 2 Zöll rechnet, so findet man die Weite AC zwischen Awasaxa, und Cuitaperi 8659, 94 Ruthen.

Und weil diese zwey Triangel sehr genau sind, und ihre Lage sehr bequem, diese Weite genau daraus zu schliessen, so kann man AC als die Grund-Linie annehmen.

III.

Rechnung der Triangel der ersten Reihe.

ACH.

Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.				Verbesserte Winkel zur Rechnung.		
Fig. 2. CAH...	112°	21′	32,″9	. . . . .	112°	21′ 17″
ACH...	30	56	53,4	. . . . .	30	56 47
AHC...	36	42	3,1	. . . . .	36	41 56
	180	0	29,4		180	0 0

CHK.

CHK...	36	4	54,7	. . . . .	36	4 46
CKH...	43	45	35,6	. . . . .	43	45 26
KCH...	100	9	56,8	. . . . .	100	9 48
	280	0	27,1		180	0 0

CKT.

CKT.

Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.				Verbesserte Winkel zur Rechnung.			
KCT...	37°	9′	12,″0	. . . .	37°	9′	7″
CKT...	118	28	12,0	. . . .	18	28	3
CTK...	24	22	54,3	. . . .	124	22	50
	180	0	18,3		180	0	0

AHP.

AHP...	94	53	49,7	. . . .	94	53	56
HAP...	53	45	56,7	. . . .	53	46	3
APH...	31	19	55,5	. . . .	31	20	1
	179	59	41,9		180	0	0

HNP.

HNP...	93	25	7,5	. . . .	93	25	1
NHP...	49	13	9,3	. . . .	49	13	3
HPN...	37	22	2,1	. . . .	37	21	56
	180	0	18,9		180	0	0

NPQ.

NPQ...	87	52	24,3	. . . .	87	52	17
NQP...	40	14	52,7	. . . .	40	14	46
PNQ...	51	53	4,3	. . . .	51	52	57
	180	0	21,3		180	0	0

Wenn man AC 8659, 94 Ruthen annimmt, so wie man es (Bl. 74,) durch die zwey Triangel ABb, ABC gefunden hat; so findet man durch die Auflösung der vorhergehenden Triangel

Ruthen.

AP = 14277, 43
PQ = 10676, 9
CT = 24302, 64

Die se Linien machen mit der Mittags-Linie die folgenden Winkel.

PQD=

PQD = 61° 8′ 8″
APE = 84 33 54
ACF = 81 33 26
CTG = 69 49 8

Und die Auflösung der recht-winklichten Triangel DQP, APE, ACF, CTG, gibt für die Theile der Mittags-Linie

PD = 9350, 45
AE = 14213, 24
AF = 8566, 08
CG = 22810, 62

QM = 54940, 39

für den Bogen des Meridians der durch Kittis gehet, und durch die gezogene Bley-Rechte von Tornea geendiget wird.

IV.

Rechnung der Triangel der zweyten Reihe.

ACH.

	Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.			Verbesserte Winkel zur Rechnung.		
Fig. 2. ACH...	30°	56′	53,″4	30°	56′	47″
CAH...	112	21	32,9	112	21	17
AHC...	36	42	3,1	36	41	56
	180	0	29,4	180	0	0

CHK.

CHK...	36°	4′	54,″7	36°	4′	46″
CKH...	43	45	35,6	43	45	26
KCH...	100	9	56,8	100	9	48
	180	0	27,1	180	0	0

CKT.

Beobachtete Winkel auf den Horizont gebracht.				Verbesserte Winkel zur Rechnung.			
CKT...	118°	28′	12,″0	. . . .	118°	28′	3″
CTK...	24	22	54,3	. . . .	24	22	50
KCT...	37	9	12,0	. . . .	37	9	7
	180	0	18,3		180	0	0

HKN.

HKN...	9	41	47,7	. . . .	9	41	50
HNK...	27	11	53,3	. . . .	27	11	56
KHN...	143	6	3,2	. . . .	143	6	4
	179	59	44,2		180	0	0

HNP.

HNP...	93	25	7,5	. . . .	93	25	1
HPN...	37	22	2,1	. . . .	37	21	56
NHP...	49	13	9,3	. . . .	49	13	3
	180	0	18,9		180	0	0

NPQ.

NPQ...	87	52	24,3	. . . .	87	52	17
NQP...	40	14	52,7	. . . .	40	14	46
PNQ...	51	53	4,3	. . . .	51	52	57
	180	0	21,3		180	0	0

Sich allezeit bedienend der

AC=8659,94 Ruthen.

hat man durch die Auflösung der vorgehenden Triangel

QN=13564,64 Ruthen.
NK=25053,25
KT=16695,84

Diese

Diese Linien machen mit der Mittags-Linie folgende Winkel.

$$NQd = 78^\circ 37' 6''$$
$$KNL = 86\ 7\ 12$$
$$KTg = 85\ 48\ 7$$

Die Auflösung der Triangel QNd, KNL, KTg, gibt für die Theile der Mittags-Linie,

		Ruthen.
Nd	= 13297, 88	
KL	= 24995, 83	
Kg	= 16651, 05	
QM	= 54944, 76	
Die andere Reihe gabe QM	= 54940, 39	
Derowegen durch ein Mittel QM	= 54942, 57	

Das IV. Capitel.

Bestimmung der wahren Länge des Bogens der Mittags-Linie, dessen Weite bestimmet worden.

I.

Fig. 2. Die Oerter unserer Beobachtungs-Häuser, welche übereinkamen mit dem Mittelpunct des Sectors, womit man die Sternen beobachtet, um die Weite des gemessenen Bogens zu bestimmen, waren erstlich; der Ort zu Tornea, mittäglicher als der Punct T, (Kirchthurm und Spitze des ersten Triangels) um 73 Ruth. 4 Sch. $5\frac{1}{2}$ Zoll, welche auf dem Eiß des Flusses, durch heruntergelassene Bleyrechten sind gemessen worden; und hernach der Ort auf dem Kittis mitternächtlicher

cher als der Punct Q, Mittelpunct unſers Zeichens um 3 Ruth. 4 Sch. 8 Zolle. Wenn man nun dieſe zwey Diſtantzen zu der Diſtantz QM hinzu thut, ſo iſt qm = 55020, 09 Ruthen.

II.

Dieſe Linie qm iſt nicht genau der Bogen der Mittags-Linie, der mit dem Unterſcheid der Breite ſoll verglichen werden.

Denn die Bleyrechte rm iſt nicht der Bogen des Parallels, der durch r gehet; wenn wir ſetzen der Bogen rμ ſey dieſer Parallel-Zirkel, ſo muß man um den Punct μ zu finden, die Berührende rν führen, und die Weite mν in zwey gleiche Theile theilen.

Um den Valor von mν zu haben, ſo muß man erſtlich mr, ſo hier nicht merklich, von MT unterſchieden iſt, ausrechnen, welches man durch die Auflöſung der vorhergehenden Triangel 3149, 5 Ruthen finden wird; durch dieſe Linie und durch die Breite von Tornea, wenn man nemlich die Erde kugelrund, und einen Grad von 57000 Ruthen ſetzet, (ein Satz, der hier keinen merklichen Irrthum bringen kann) wird man leichtlich den Winkel finden, den die zwey Tangenten formiren, der durch Q und T gehenden Mittags-Zirkeln; welcher der nehmliche mit dem Winkel mrν iſt. Dieſer Winkel iſt 7′ 24″; woraus mν, 6, 76 Ruthen ſeyn ſoll, davon die Helfte 3, 38 der Valor von mμ iſt, welchen man zu der Weite qm hinzu thun muß, um den Bogen

gen des Mittag-Zirkels zu haben, deſſen Weite man beobachtet hat; Dieſer Bogen q^u iſt 55023, 47 Ruthen.

Das V. Capitel.

Beobachtungen um die Weite des Bogens der Mittags-Linie zu beſtimmen, begriffen zwiſchen den durch Rittis und Tornea gehenden Parallelen.

I.

Wir ſind nicht geſinnet, allhier eine vollſtändige Beſchreibung des Inſtruments, deſſen wir uns bedienet, zu machen, weil es ſtückweiß allzuweitläufig wäre, und weil wir dieß zu einem andern Werk aufbehalten. Wir werden uns nur bemühen, die beſondere Eigenſchaften dieſes Inſtruments zu zeigen, und von ſelbigem ſo viel beyzubringen, als zu beſſerer Verſtändtniß der Beobachtungen, und der Proben, ſo damit gemacht worden, nöthig ſeyn wird.

Ein groſſes Fernglaß von Kupfer, von ungefehr 9 Schuh, machet den Halbmeſſer eines Randes oder Limbus, der etwann $5^{o}\frac{1}{2}$ hält, welcher zwey unterſchiedene Eintheilungen hat, jede von $7'\frac{1}{2}$ zu $7'\frac{1}{2}$, die eine eines kürzeren Halbmeſſers iſt mit gröſſeren Puncten gezeichnet; die andere hat einen längeren Halbmeſſer, ihre Puncte aber ſind kleiner. Im Brenn-Punct des Fernglaſes ſind zwey Silberfäden kreutzweiß geſpannet, welche der Hr. Graham ſelber, mit gröſtem Fleiß

auf die beste Art angemacht hat, und welche allezeit durch die Hülfe zweyer Federn gleich gespannet sind; auf daß sie keiner Verstellung unterworffen seyen. Dieses Fernglaß, der Mittel-Punct, wovon der Bleyfaden hanget, und sein Limbus, machen nur ein Stück aus, welches eigentlich das ganze Instrument ist, das, wie man wol siehet, keinen Verstellungen unterworffen, wie die, deren Mittelpunct beweglich ist. Es hanget ganz frey an zwey cylindrischen Zapfen, welche an dem obersten Ende des Fernglases sind, und auf zweyen unbeweglichen Pfannen liegend, demselben verstatten, ohngehindert wie ein Pendel hin und her zu schwenken. Einer von diesen Zapfen endiget sich in einen sehr dünnen Cylinder, welchen man noch an dem Ort verdünnert hat, wo er sich in der Fläche vom Bogen des Limbus befindet, wovon er der Mittelpunct ist. In diesem Ort der Axe des Zapfens ist der Bleyfaden aufgehenkt; und um diese Axe herum beweget sich das Fernglaß, während daß sein Limbus durch Hülfe zweyer Räder allezeit fortglitschet, angeschlossen an einen andern unbeweglichen Limbus, an einen starken Baum bevestiget, welcher mitten durch eine hölzerne Pyramide gehet, die dem Instrument zum Gestelle dienet. An diesen unbeweglichen Limbus wird das Micrometer angemacht, an dem Ort, der sich zum Observiren schicket; dieses Micrometers Nutzen nun ist dieser.

Wenn der unbewegliche Limbus und der Limbus des Sectors in die Richtung der Mittags-Linie gesetzet sind, so würde das Fern-

glaß auf seinen Zapfen hangend, in einer Vertical-Lage stehen bleiben; ein kleines Gewicht aber, an einen Faden angebunden, welcher durch eine Rolle gehet, richtet es gegen Mittag, indem das Micrometer gegen Mitternacht dasselbe zurück stösset, durch Hülffe einer stählernen Spitze, die auf einen, am Fernglaß angemachten Spiegel von Stahl drücket.

Diese Spitze nun, welche durch eine sehr feine Schraube regieret wird, machet, wenn sie sich entweder diesem Spiegel näheret, oder davon wegziehet, daß das Fernglaß um seine Zapfen herum kleine Bögen beschreibet; und zwey Zeiger zeigen während dieser Zeit die Zahl und die theile Revolutionen, um welche die Spitze des Micrometers entweder hervor, oder hinter sich gerücket ist; das will sagen, die Weite des Bogens, welchen das Fernglaß in dieser Bewegung beschreibet; so ferne man allezeit die Verhältniß einer jeden Wendung der Schraube zu den Minuten und Secunden kennet.

Gleichwie nun diese Verhältniß veränderlich wäre, wenn die Spitze der Schraube bald höher bald niedriger gegen den kleinen Spiegel käme; so wird dieser Spiegel auser der Zeit der Beobachtung mit einem kupfernen Deckel bedeckt, auf welchem eine Linie gezogen ist, in deren Höhe sich die Spitze des Micrometers befinden soll, auf daß seine Wendungen allezeit die gleiche Verhältniß zu den Minuten behalten. Die Spitze des Micrometers kann man erhöhen oder erniedrigen, biß daß sie sich in der Höhe der gegebenen Linie befindet: Und für diese Situation des Micrometers

crometers, hat man die Verhältniß der Wendungen zu den Minuten bestimmet.

Man fienge die Beobachtung an, den nächsten Punkt des Limbus, für die gehörige Situation, worinn das Fernglaß seyn sollte, unter den Faden zu bringen, der aus dem Mittel-Punkt herunter hanget, dessen Gewicht in einem mit Brantenwein angefüllten Gefässe schwebete. Diese Operation verrichtet sich so genau mit Hülffe des Micrometers, und eines Vergrösserung-Glases, dessen Brenn-Punkt bleyrecht gegen den Limbus erleuchtet ist; daß wenn man schon den Punkt des Limbus oft hin und her beweget, man selten einen Theil Unterscheid auf dem Zeiger des Micrometers findet, das ist selten eine Secunde: Und wenn der Faden, an statt daß er sonst frey hanget, auf Sätteln fest stunde, wie in unsern Prüffungen, so fand man selten eine vierte Secunde Unterscheid, zwischen dem ersten und andern mahl, da man den Punkt unter den Faden setzte. Diese Genauheit mag denenjenigen verdächtig vorkommen, die nie kein solches Instrument gesehen haben; sie mögen aber sehen, was davon zu halten sey, wenn sie die Beobachtungen, die mit selbigem durch verschiedene Beobachter sind gemacht worden, untersuchen werden.

Wenn der Punkt des Limbus durch den Bleyfaden vor dem Durchgang des Sternes wol zerschnitten war, so schriebe man alle Theile, die das Micrometer anzeigte, auf. Wenn aber der Stern durch die Mittags-Li-

nie durchgienge, so kehrte der Beobachter, ohne daß er die Zeiger des Micrometers sehen konnte, seine Schraube, biß ihn dünkte, der Stern sey in dem Fernglaß durch den auf dem Limbus bleyrechten Faden wohl zerschnitten. Alsdenn zehlte man die Wendungen, und ihre Theile, die der Beobachter an der Schraube gemacht, welche man zu dem Bogen, den der vom Bleyfaden vor der Beobachtung abgeschnittene Punkt terminiret, entweder hinzu thun oder abziehen muste, um den Ort des Limbus zu finden, auf welchem der Bleyfaden beym Durchgang des Sternes fiele. Endlich nach dem Durchgang des Sternes, machte man die Probe der Beobachtung, indem man den Punkt, über welchem der Faden vor der Beobachtung gewesen, wieder unter den Faden brachte. Wenn alsdann das Micrometer, noch die gleiche Anzahl Wendungen und Theile der Wendungen anzeigte, die es vor dem Durchgang des Sternes angezeiget, oder wenn der Unterscheid nur etwann in einem oder zweyen Theilen bestunde, so konnte man der Beobachtung trauen; alsdann nahme man das Mittel zwischen der Zahl, welche das Micrometer vor der Beobachtung, und deren die es nach der Beobachtung andeutete, vor die wahre Zahl an, die es anzeigte, wenn der Punkt des Limbus recht unter dem Faden war. Wenn sich ein grösserer Unterscheid als zwey Theile, zwischen dem, was das Micrometer vor der Beobachtung, und dem, was es hernach anzeigete, befunden hätte, so hätte man daraus schliessen können, daß das Instrument eine

Verän-

derung gelitten, und man also der Beobachtung nicht sicher sey.

Die zwey Sterne, die wir mit diesem Instrument beobachteten, waren so nahe beym Zenith, daß der eine keinen halben Grad vom Kittis-Zenith entfernet war, der andere war keinen Viertel-Grad von dem von Tornea. Ob wir nun gleich wegen dieser Lage der Sternen diejenige Fehler, welche sonst so gefährlich sind, wenn man sich nicht wohl wegen der Stellung des Sectors in obacht nimmt, wenig zu beförchten hatten, und wir wohl wusten, daß einige Minuten Irrthum in dem Winkel dieser Stellung, keine merkliche Würkung auf unsere Beobachtungen haben könnte, so stellten wir doch unsern Sector gar genau in die Fläche der Mittags-Linie, welche man gezeichnet hatte; und probirten seine Lage, durch die Stunde des Durchgangs der Sternen, deren Höhen man genommen.

II.

Beobachtungen über den Stern δ. im Drachen auf dem Kittis mit dem Sector gemacht, um die Weite des Bogens der Mittags-Linie zu bestimmen.

Den 4 Octobr. 1736.

Vor der Beobachtung des Durchgangs des Sternes durch den Meridian, als der

	Wend.	Theile,
Bleyfaden auf den Punkt des Limbus 2° 37′ 30″ der obern Eintheilung, deren wir uns allezeit bedienet, gebracht worden, zeigte das Micrometer.	24	10,7
Während der Beobachtung, das ist im Durchgang des Sternes durch den Meridian zeigte das Micrometer.	22	30,9
Nach der Beobachtung des Sternes, als der gleiche Punct 2° 37′ 30″ wieder unter dem Faden war, zeigte das Micrometer	24	12,5
Nimmt man nun das Mittel zwischen dem, was das Micrometer vor und nach dem Durchgang des Sternes anzeigte, so hat man. .	24	11,6
Darvon abgezogen. .	22	30,9
Hat man in Theile des Micrometers, den Bogen enthalten zwischen dem Punkt des Limbus 2° 37′ 30″, und dem Punkt, über welchem der Bleyfaden beym Durchgang des Sternes war.	1	24,7

deren 44 eine Wendung machen.

		Wend.	Theile.
5 Octobr.	Vor der Beobachtung. . .	24	13, 3
	Während der Beobachtung. .	22	31, 4
	Nach der Beobachtung. . . .	24	15, 3
		24	14, 3
		22	31, 4
	Unterscheid.	1	26, 9
6 Octobr.	Vor.	24	9, 8
	Während.	22	28, 2
	Nach.	24	9, 8
		24	9, 8
		22	28, 2
	Unterscheid.	1	25, 6
8 Octobr.	Vor.	18	1, 0
	Während.	16	16, 7
	Nach.	17	43, 0
		18	0
		16	16, 7
	Unterscheid.	1	27, 3
10 Oct.	Vor.	17	33, 0
	Während.	16	8, 3
	Nach.	17	33, 1
		17	33, 0
		16	8, 3
	Unterscheid.	1	24, 7

Diese Beobachtungen wurden beym Tage-Licht gemacht, ohne die Fäden des Brenn-Punkts im Fernglaß zu erleuchten.

III.

Beobachtungeu des gleichen Sternes, gemacht zu Tornea.

1736.

Der Bleyfaden auf dem Punkt des Limbus 1° 37′ 30″ der obern Eintheilung.

Zeigte das Micrometer

		Wend.	Theile.
1 Nov.	Vor.	17	39, 5
	Während.	19	36, 3
	Nach.	17	40, 5
		17	40, 0
		19	36, 3
	Unterscheid.	1	40, 3
2 Nov.	Vor.	18	13, 1
	Während.	20	8, 8
	Nach.	18	12, 0
		18	12, 5
		20	8, 8
	Unterscheid.	1	40, 3

		Wend.	Theile.
3 Nov.	Vor.	18	37, 0
	Während.	20	34, 3
	Nach.	18	35, 0
		18	36, 0
		20	33, 3
	Unterscheid.	1	41, 3
4 Nov.	Vor	18	32, 2
	Während.	20	28, 4
	Nach.	18	31, 0
		18	31, 6
		20	28, 4
	Unterscheid.	1	40, 8
5 Nov.	Vor.	12	24, 4
	Während.	14	20, 5
	Nach.	12	24, 0
		12	24, 2
		14	20, 5
	Unterscheid.	1	40, 3

Diese Beobachtungen wurden beym Tage-Licht gemacht, ohne die Fäden des Brenn-Punkts im Fernglaß zu erleuchten.

Das VI. Capitel.

Rechnung des beobachteten Bogens der Mittags-Linie.

	Wend. Theile.
Die Beobachtungen auf dem Kittis geben	1 24, 7
	1 26, 9
	1 25, 6
	1 27, 3
	1 24, 7
Davon das Mittel.	1 25, 8

Die Beobachtungen von Tornea geben. .	1 40, 3
	1 40, 3
	1 41, 3
	1 40, 8
	1 40, 3
Davon das Mittel.	1 40, 6

		Wend. Theile.
Also ist der Bogen des Limbus, auf welchen der Faden während dem Durchgang des Sternes auf dem Kittis fiele.	2° 37′ 30 —	1 25, 8
Und für den Bogen des Limbus, auf den der Faden während dem Durchgang des gleichen Sternes zu Tornea fiele	1 37 30 +	1 40, 6

Der

Der Unterſcheid dieſer zweyen Bögen gibt den Unterſcheid des Abſtands dieſes Sternes vom Zenith von Kittis und dem von Tornea. . 1 0 0 — 3 22,4

W. Th.

Um nun die Theile und Wendungen des Micrometers in Minuten und Secunden zu bringen, ſo muß man wiſſen, daß (Bl. 109.) 15′ = 20 W. 23, 5 Th.

	W.	Th.
ſo kommt heraus. . .	3	22,4 = 2′ 33,″8
welche abgezogen von. .		1° 0′ 0″
den beobachteten Bogen geben von.		0° 57′ 26,″2

Zu dem iſt nach der Verfertigung des Sectors die Sehne von $5°\frac{1}{2}$, welche 10,625 Engliſche Zolle hält, um 0,002, oder $3''\frac{3}{4}$ zu klein für den Halbmeſſer des Sectors der 110,75 hat. Dieſe $3''\frac{3}{4}$, auf $5°\frac{1}{2}$, bringen für $57'\frac{1}{2}$. . . . . 0,″65

welches abzuziehen iſt; alsdenn iſt der beobachtete Bogen. . . . . 57′ 25,″55

Zweyter

Zweyter Theil.

Prüfung des ganzen Werks.

Das Erste Capitel.

Prüfung der Horizontal-Winkeln durch ihre Summ, in dem Umfang des Sieben-Ecks.

Fig. 1.

CTK	24°	22′	54″, 5
KCT	37	9	12, 0
KCH	100	9	56, 8
HCA	30	56	53, 4
CAH	112	21	48, 6
HAP	53	45	56, 7
APH	31	19	55, 5
HPN	37	22	2, 1
NPQ	87	52	24, 3
PQN	40	14	52, 7
QNP	51	53	4, 3
PNH	93	25	7, 5
HNK	27	11	53, 3
NKH	9	41	47, 7
HKC	43	45	35, 6
CKT	118	28	12, 8
Summ	900	1	37, welche

um 1′ 37″ unterschieden, von dem was sie sonst

ſonſt ſeyn ſollte, wenn die Fläche platt wäre, und keine Irrthümer in den Beobachtungen; ſie ſoll aber in der That wegen der Krümme der Erde etwas gröſſer ſeyn als 900.

Das II. Capitel.

Prüfung der Stellung des Sieben-Ecks, angeſtellt zu Tornea.

Nachdem der Mittelpunkt des Quadranten von zwey Schuh im Halbmeſſer, auf die Linie, welche durch den Kirchthurm von Tornea, und das Zeichen auf dem Niwa gehet, geſtellet worden; ſo beobachtete man den Winkel, welchen das Niwa-Zeichen mit der Sonne im Horizont machte, die Zeit bemerkend durch Hülffe einer Perpendikel-Uhr, welche man auf den höchſten Ort in der Inſul Schwenzar getragen, und die Stunde ward oft durch Zeichen, mit einer regulirten Perpendikel-Uhr, die ich in meinem Hauſe hatte, verglichen. *Fig. 4.*

1737. den 24 May Abends.

Die wahre Zeit.

um 9 Uhr 55′16″ nCS.. 13°26′26″ Winkel zwiſchen dem Niwa-Zeichen und dem Mittelpunkt der Sonne, geſchloſſen aus dem Durchgang der zweyen Ränden, durch den Vertical-Faden des Fernglaſes.

Wen

Wenn man die Declination der Sonne von 20° 53′ 29″ mitternächtlich setzet, und die Breite des Orts der Beobachtung 65 51 0 so findet man

RCS . . . 28° 55′ 48″ Winkel des Verticals der Sonne mit der Mittags-Linie auf den Moment der Beobachtung gerechnet. Davon abziehend . . . nCS . . . 13 36 26 so oben beobachtet worden; hat man

RCn, oder RTn . . . 15 19 22 den Winkel, welchen die Linie, vom Thurn zu Tornea zum Niwa-Zeichen gezogen, mit der Mittags-Linie macht.

1737. den 25 May, Morgens.

Fig. 5. Als der Mittelpunkt des Quadranten in die Direction von Kakama und des Kirchthurns zu Tornea war gebracht worden.

Wahre Zeit.
von 2 Uhr 3′ 5″ . . . nCS . . 44° 6′ 34″½ Beobachtete Winkel zwischen dem Niwa-Zeichen und dem Mittelpunkt der aufgehenden Sonne.

nCK . . 19 52 34 Beobachtete Winkel an gleichem Ort zwischen dem Zeichen vom Niwa und Kakama.

KCS . .

KCS.. 24 14 0½ Winkel zwiſchen dem Zeichen von Kakama, und der aufgehenden Sonne.

RCS..28 32 48 Winkel des Verticals der Sonne mit der Mittags-Linie für den Augenblick der Beobachtung ausgerechnet; mit der Declination der Sonne von 20°55′22″.

KCR, oder KTR.. 4 18 47½ Winkel, welchen die Mittags-Linie mit der vom Kirchthurn von Tornea, zum Kakama-Zeichen gezogenen Linie formiret.

1737. den 25 May, Morgens.

Ingleicher Stellung des Quadrants.

Wahre Zeit.

3 Uhr 9′38″...nCS..45°36′34″½

nCK..19 52 34

KCS..25 44 0½

RCS..30 2 25 Wann die Declination der Sone iſt 20° 55′25″

KTR.. 4 18 24½ Winkel, den die Mittags-Linie formiret, mit der vom Kirchthurn von Tornea zum Kakama-Zeichen gezogenen Linie.

Wenn

Fig. 4 & 5. Wenn man nun die Stellung vom Niwa, durch die erste Beobachtung gegeben auf die vom Kakama bringt, durch den Winkel NTK, der nach (Bl. 67) 19° 38′ 17″, 8, so bekommt man KTR. . . 4 18 56 für die Abweichung von Kakama. Nun ein Mittel zwischen diesen dreyen Beobachtungen genommen,

4° 18′ 24″½
4 18 47 ½
4 18 56

} bekommt man 4° 18′ 42″½ für die morgendliche Abweichung des Kakama.

Wir haben aber durch die vorige Rechnung der Triangeln diesen Winkel gefunden. . . . . 4° 11′ 53″

hierzu thuend. 0 7 24

welches wir (Bl. 79) für die Zusammenlauffung, oder Convergenz der Mittags-Linie von Tornea und Kittis gefunden; so hat man KTR. . 4 19 17

Durch die drey vorigen Beobachtungen war dieser Winkel. . . 4 18 42½

der nur davon unterschieden um. 0 0 34½

Dieser Unterscheid ist zu klein, als daß man ihn für eine wahre Abweichung der Mittags-Linie nehmen könnte; deßwegen wir auch keine Rechnung dessen getragen, um so viel desto mehr, da die Stellung der Figur in Ansehung der Mittags-Linie, schon auf dem Kittis durch gar viel mehrere Beobachtungen ware geschlossen worden.

Das

Das III. Capitel.

Prüfung der Distantz zwischen Tornea und Kittis durch zehen neue Reihen Triangel.

I.

Durch die Triangel TnK, nKC, CKH, HCA, AHP, PHN, NPQ, allezeit von der Seite AC anfangend, gibt die Auflösung dieser Triangel, für die Weite QM. . . . . 5494 1 Ruth. Fig. 6.
die von der geschlossenen Distantz (Bl. 78.) durch unsere zwey ersten Reihen 5494 2/57
nur unterschieden um. 1½

II.

Durch die Triangel TnK, KHn, nCH, HCA, APH, HNP, PNQ, hat man QM. . . . . 5493 6 Ruth. Fig. 7.
welches von dem QM (Bl. 78.) unterschieden ist um 6½

III.

Durch die Triangel TnK, KnH, HnA, ACH, HAP, PHN, NPQ, hat man QM. . . . . 5494 2½ Ruth. Fig. 8.
welches nicht merklich unterschieden ist.

IV.

Fig. 9. Durch die Triangel TnK, KCH, HnC, CHA, AHP, PHN, NPQ, kommt QM. . . . . §4943½ Ruth.
welches unterschieden iſt um . 1

V.

Fig. 10. Durch die Triangel TnK, KnC, CnA, ACH, HAP, PHN, NPQ kommt QM. . . . . §4925 Ruth.
unterſchieden um. 17½

VI.

Fig. 11. Durch die Triangel TnK, KnH, HAn, nCA, AHP, PHN, NPQ, kommt QM. . . . . §4915½ Ruth.
unterſchieden um 27

VII.

Fig. 12. Durch die Triangel TnK, KnC, CAn, nHK, KHN, NHP, PNQ kommt QM. . . . . §4912 Ruth.
unterſchieden um. 30½

VIII.

Fig. 13. Durch die Triangel TnK, KCn, nAC, CKH, HKN, NHP, PNQ, findet man QM. . . . . §4906½ Ruth.
unterſchieden um 36

IX.

IX.

Durch die Triangel TnC, CnA, AnH, HAP, PHN, NPQ, findet man QM. Fig. 14.
. . . . . 54910 Ruth.
unterschieden um. 32½

X.

Durch die Triangel TnC, CAn, nCK, KnH, HKN, NHP, PNQ, findet man QM. Fig. 15.
. . . . . 54891 Ruth.
unterschieden um 51½

Obwohlen nun unter allen diesen Reihen kein merklicher Unterscheid ist, so haben wir doch nicht geglaubet, daß wir dieselben in der Bestimmung der Länge unsers Bogens gebrauchen dörffen, wir haben ihn deßwegen durch zwey andere Reihen, die uns schienen den Vorzug zu verdienen, bestimmet.

Das IV. Capitel.

Andere Prüfung der Distantz von Tornea nach Kittis.

OBwohlen durch die zehen vorgehenden Reihen klar genug ist, daß sich kein merklicher Irrthum, in die Beobachtungen der Triangel der Mittags-Linie hat einschleichen können; sintemahlen alle diese Reihen, deren viele verwerfliche Triangel wegen der Kleinheit ihrer Winkeln gebrauchen, keinen merklichen Unterscheid geben; so folget dennoch hier eine andere Gattung Prüfung, welche von allem Zweifel über den Irrthum der Beobachtungen befreyet, wenn man auch Fig. 16.

nur die nöthigen Winkel für die erste Folge beobachtet hätte.

Wir setzen, es wäre in jedem Triangel ein Irrthum von 20″, bey jedem der zweyen Winkeln; und von 40″ beym dritten: Und es haben diese Irrthümer allezeit die Länge der Mittags-Linie QM vermindert. Der kleine Unterscheid nun, der durch diese Voraussetzung herauskommt, zeiget den Vortheil, den wir in der kleinen Anzahl unserer Triangel haben, und in der Stellung der Grund-Linie in Ansehung dieser Triangel. Die Rechnung muß so vorgenommen werden.

Man fange allezeit von der Grund-Linie Bb an, und mache die Winkel Bba und bBa um 20″ kleiner, als die Winkel BbA und bBA, so hat man an statt der Seiten AB die Seite aB. Wenn man sich hernach dieser Seiten aB bedienet, und die Winkel BaC und aBC um 20″ kleiner macht als die Winkel BAC und ABC, so hat man an statt des Punkts C, den Punkt c, und an statt der Seiten AC, die Seiten ac.

Durch ac, findet man die Seiten ah und ch an statt der Seiten AH, und CH, die Winkel cah und ach; um 20″ kleiner setzend als die Winkel CAH und ACH. Wenn man nun so fortgehet, und die Triangel der Mittags-Linie allezeit verkleinert, so hat man an statt der Figur QPNHACKT die Figur qpnhackt.

Wenn man hernach in der Stellung der Mittags-

Mittags-Linie auch einen Irrthum von 20″ setzet, das ist, daß pqm um 20″ kleiner sey als PQM; so bekommt man nach genau vollbrachter Rechnung qm um 54 Ruthen kleiner als QM; ein geringer Irrthum, ob er gleich entspringet aus einer seltzamen Voraussetzung von Ungeschickheit und Unglück.

Das V. Capitel.

Prüfung der Weite des Bogens der Mittags-Linie.

I.

Beobachtungen des Sternes α im Drachen, zu Tornea angestellt, an gleichem Ort, wo man den Stern β beobachtet hatte.

1737.

Der Bleyfaden auf dem Punkt des Limbus bezeichnet 35° 14′ 0″ der obern Eintheilung;

Zeigte das Micrometer

		Wend. Theile.
Den 17 Mertz.	Vor der Beobachtung. .	19 32′ 7
	Während der Beobachtung	16 42′ 0
	Nach der Beobachtung. .	19 34′ 0
		19 33′ 3
		16 42′ 4
	Unterscheid.	2 35′ 3

		Wend.	Theile.
Den 18 Mertz.	Vor.	22	21, 6
	Während.	19	30, 4
	Nach.	22	21, 9
		22	21, 7
		19	30, 4
	Unterscheid.	2	35, 3
Den 19 Mertz.	Vor.	21	21, 0
	Während.	18	32, 1
	Nach.	21	21, 3
		21	21, 1
		18	32, 1
	Unterscheid.	2	33, 0

II.

Beobachtungen des gleichen Sterns auf dem Kittis angestellet, am gleichen Ort, wo man den Stern ♂ beobachtet.

1737.

Der Bleyfaden auf dem Punkt des Limbus bezeichnet 4° 15′ 0″ der obern Eintheilung; zeigte das Micrometer

		W.	Th.
Den 4 Aprill.	Vor.	21	12, 0
	Während.	14	43, 0
	Nach.	21	12, 0
		21	12
		14	43
	Unterscheid.	6	13, 0

Den

		Wend.	Th.
Den 5 Aprill.	Vor.	21	12, 5
	Während.	15	0, 0
	Nach.	21	12, 2
		21	12, 3
		15	0 0
	Unterscheid.	6	12, 3
Den 6 Aprill.	Vor.	21	19, 5
	Während.	15	7, 2
	Nach.	21	19, 7
		21	19, 6
		15	7, 2
	Unterscheid.	6	12, 4

Diese Beobachtungen so wohl zu Tornea als auf dem Kittis wurden beym Licht einer Fackel gemacht, welche die Fäden des Brenn-Punkts im Fernglase durch Reflexion erleuchtete.

Das VI. Capitel.

Ausrechnung des beobachteten Bogens der Mittags-Linie.

	Wend.	Th.
Die Beobachtungen von Tornea geben. . .	2	35, 3
	2	35, 3
	2	33, 0
Davon das Mittel.	2	34, 5

	Wend. Th.
Die Beobachtungen auf dem Kittis geben. .	6 13, 0
	6 12, 3
	6 12, 4
Davon das Mittel.	6 12, 6

Man hat also für den Bogen des Limbus, auf welchen der Faden fiele, während dem Durchgang des Sternes zu Tornea. . . . . 3° 15′ 0″ — W. Th. 2 34, 5

Und für den Bogen des Limbus, auf welchen der Faden fiele, während dem Durchgang des gleichen Sternes auf dem Kittis. . . 4 15 0 — 6 12, 6

Der Unterscheid dieser zweyen Bögen gibt den Unterscheid des Abstands dieses Sterns vom Zenith, von Kittis und Tornea. . . . 1° 0′ 0″ — 3 22, 1

Wend.	Theil.		
3 22, 1	= . . .	0	2′ 33″ 5
welche abgezogen von		1°	0′ 0″
den beobachteten Bogen geben.		0°	57″,26″,5
Verbesserung für die Kürze der Sehne von 5°½.		0°	0′ 0″,65
so ist der beobachtete Bogen.		0°	57, 25″,85

Das

Das VII. Capitel.

Prüfung des Sectors.

I.

rüfung des Bogens von 5Gr. ½ des Sectors.

Den 4 May 1737, massen wir zu Tornea auf dem Eiß des Flusses eine Distantz von 380 Ruthen, 1 Schuh, 3 oll, 0 Linie; man masse selbige zweymahl; ischen der ersten und andern Abmessung nde man gar keinen Unterscheid. An dem ien Ende dieser Distantz war der Mittelpunkt s Sectors, welchen man auf zwey stark en estellen, in einem dazu auf dem Ufer des lusses ausersehenen Gemach Horizontal ge- llet. An dem andern Ende war ein Pfahl, f welchem man eine Absicht bevestiget, aus ren Mittelpunkt masse man in einer Senkel- chten Richtung auf die vorige Distantz, wel- e der Halbmesser werden sollte, eine Weite n 36 Ruthen, 3 Schuh, 6 Zoll, 6½ Linie, elche zur Tangens dienen sollte, und durch n Mittelpunkt einer andern Absicht auf ei- m zweyten Pfahl geendiget ward. Wel- es auf dem Eiß einen Sector von ungefehr 80 Ruthen im Halbmesser formirte, mit wel- en wir denn den unserigen verglichen.

Man hatte vom Mittelpunkt des Sectors

biß zu einem Ruhe-Punkt, bey 5 oder 6 Zoll vom Limbus entfernet, einen Silberfaden gespannet. Dieser Punkt war fest und unbeweglich, so wie man es prüfte; und der Silberfaden streifte ganz leicht den Limbus des Sectors, welchen man Horizontal um seinen Mittelpunkt bewegte.

Der Winkel zwischen den zweyen Absichten ward durch fünf Beobachter genommen, und allezeit gröſſer als 5° 30′ befunden.

	Theile des Micrometers.
Durch den 1sten um. . . .	6, 5
den 2ten um. . . .	8, 3
den 3ten um. . . .	7, 0
den 4ten um. . . .	7, 9
den 5ten um. . . .	6, 8
Also durch ein Mittel, um .	7, 3 Theile oder 7″, 3.

Nun aber ist nach der Verfertigung des Sectors (Bl. 91.) der Bogen, dessen wir uns bedienet um $3''\frac{3}{4}$ zu klein

Er ist von	5°	29′	56″ 25
Davon noch abgezogen.	0°	0′	7″, 3
So ist der beobachtete Winkel.	5°	29′	48″,95
und der ausgerechnete Winkel.	5°	29′	50″,00

Woraus nun wohl erhellet, wie genau dieses Instrument verfertiget sey; und auf welchen Grad der Schärfe man damit beobachten kann. Der Unterscheid 1″ auf einem Bogen von $5°\frac{1}{2}$ verdienet nicht, daß man darauf Acht habe, und kann vielleicht wohl aus einem Irrthum der Beobachtung herrühren.

II.

Prüfung der zwey Graden des Limbus, darinn man sich bedienet, um die Weite des Bogens der Mittags-Linie zu bestimmen.

Man legte den Sector allezeit Horizontal auf seine Gestelle, und spannte aus dem Mittelpunkt zwey Fäden, welche sehr nahe einen Winkel von 1° machend, den Limbus streiften, und auf zweyen unbeweglichen Sätteln vest stunden. Man hatte oben über jedem dieser Fäden ein Vergrösserungs-Glaß gesetzet, dessen Brenn-Punkt durch die Strahlen eines Wachs-Lichtes von einer Linse zusammen gefasset, erleuchtet ward; wenn das Micrometer das Fernglaß kehrte, so befanden sich die Punkten des Limbus, alle nach einander in den Brenn-Punkten der Vergrösserungs-Gläser.

Man vergliche also die zwey Grade, deren man sich für die zween Sterne bedienet, mit dem unveränderlichen Raum, den die Fäden zwischen einander liessen, diese zween Grade einen nach dem andern unter die Fäden bringend; und nach angestellter Beobachtung durch 5 Beobachter befand man den Bogen begriffen zwischen den Punkten 1° 37′ 30″ und 2° 37′, 30″, gröſſer, als den Bogen begriffen zwischen den Punkten 3° 15′ 0″ und 4° 15′ 0″.

Der

Der erste Beobachter um . .	0,″ 6	
Der 2te um.	0, 7	
Der 3te um.	0, 8	0″, 95
Der 4te um.	0, 85	
Der 5te um.	1, 8	

Es ist derowegen durch ein Mittel der Bogen, mit welchem man die Bogenweite durch den Stern δ beobachtet, um 0″ 95 länger, als der, mit welchem die Bogenweite durch den Stern α war beobachtet worden.

Hier ist zu merken, daß man gar viel besser auf diesen kleinen Unterscheid, der zwischen den zween Graden des Limbus befunden worden, zehlen kann, als auf den im vorigen Artickel; weil jener von der Beobachtung des Punkts unter dem Faden und des Objects in dem Fernglaß abhienge; an statt daß dieser nur allein von der Beobachtung des Punkts unter dem Faden abhänget, welche durch Hülffe wohlerleuchteter Vergrösserungs-Gläser, mit der äusserſten Genauheit kann gemacht werden.

III.

Prüfung der Austheilung des Sectors.

Man untersuchte auf gleiche Weise jeden Zwischen-Raum des Limbus von 15′ zu 15′, in der obern Austheilung; hier folget eine Tafel dessen, was man fande, welches noch mehr die Genauheit der Austheilung des Instruments und seines Micrometers zeigen wird.

Von

Von					Nach uns. Wend. Th.	Nach dem Hr. Graham. Theile.
	0°	15′	zu 0°	30′	. . 20	23/2 . . . 22/75
	0	30	zu 0	45	. . . .	22/2 . . . 22/25
	0	45	zu 1	00	. . . .	23/7 . . . 23/5
	1	00	zu 1	15	. . . .	23/4 . . . 23/75
	1	15	zu 1	30	. . . .	24/3 . . . 24/5
	1	30	zu 1	45	. . . .	23/2 . . . 23/5
	1	45	zu 2	00	. . . .	23/8 . . . 24/5
	2	00	zu 2	15	. . . .	23/4 . . . 23/875
	2	15	zu 2	30	. . . .	23/1 . . . 23/5
	2	30	zu 2	45	. . . .	23/6 . . . 24/125
	2	45	zu 3	00	. . . .	23/3 . . . 23/5
	3	00	zu 3	15	. . . .	24/3 . . . 24/375
	3	15	zu 3	30	. . . .	24/0 . . . 24/0
	3	30	zu 3	45	. . . .	23/1 . . . 23/25
	3	45	zu 4	00	. . . .	24/0 . . . 24/125
	4	00	zu 4	15	. . . .	23/4 . . . 24/125
	4	15	zu 4	30	. . . .	23/9 . . . 23/75
	4	30	zu 4	45	. . . .	23/3 . . . 23/5
	4	45	zu 5	00	. . . .	22/9 . . . 22/75
	5	00	zu 5	15	. . . .	23/6 . . . 24/25
	5	15	zu 5	30	. . . .	23/0 . . . 23/625
	5	30	zu 5	45	. . . .	22/1 . . . 22/5

	Wend. Th.	Th
Das Mittel gibt	15=20	23/3 . . . 23/6

Das

Das VIII. Capitel.

Bestimmung des Grades der Mittags-Linie, welcher den Polar-Zirkel durchschneidet.

I.

Bestimmung der Weite des Mittag-Bogens, begriffen zwischen den durch Kittis und Tornea gehenden Parallelen.

Man hat (Bl. 91.) für die Weite des Bogens der Mittags-Linie bestimmet durch den Stern δ, den beobachteten Bogen gefunden . . . 57′ 25″,55

Und für die Weite des nehmlichen Bogens, durch den Stern α bestimmet (Bl. 104.), den beobachteten Bogen . . . . . 57′ 25″,85

Um nun die wahren Bogenweiten, so jeder dieser Sternen gibt, zu finden, müssen an diesen Bögen verschiedene Besserungen gemacht werden.

Für den Stern δ.

Durch die Fortrückung der Equinoctien, vom 6 October biß zum 3 November, welche man für die verflossene Zeit zwischen den Beobachtungen des Sternes δ im Drachen annimmt, hatte sich dieser Stern dem Pol um 0″ 48 genähert: Weilen er nun gegen Mitternacht

nacht auf dem Kittis gesehen worden, so muß man von dem beobachteten Bogen

(Bl. 91.)	57′	25″,55
diese Quantität abziehen . . .	0′	0″,48
So hat man die Bogenweite verbessert durch die Fortrückung	57′	25″07
Nun durch die Abirrung des Lichts, hatte sich dieser Stern in der gleichen Zeit vom Pol entfernet, um	0	1, 83
Welches zum vorigen hinzugethan, die verbesserte Bogenweite durch den Stern δ, für die Fortrückung und Abirrung gibt.	57′	26″,9

Für den Stern α.

Durch die Fortrückung der Equinoctien vom 18 Mertz biß zum 5 Aprill, welches die verflossene Zeit ist zwischen den Beobachtungen des Sternes α im Drachen; hatte sich dieser Stern um 0″ 85 vom Pol entfernet; da er nun gegen Mittag von Tornea gesehen worden, so muß von dem beobachteten Bogen

(Bl. 104.)	57′	25″,85
diese Quantität abgezogen werden	0′	0″,85
Und man hat die verbesserte Bogenweite für die Fortrückung	57′	25,00

Durch

Durch die Licht-Abirrung hatte sich dieser Stern in der gleichen Zeit dem Pol genähert um . . . . . 0′ 5″/35
welches hinzugethan.

Bekommt man die verbesserte Bogenweite für die Fortrückung und Licht-Abirrung 57′ 30″/35

II.

Genauere Bestimmung der Weite des Bogens der Mittags-Linie, begriffen zwischen den durch Kittis und Tornea gehenden Parallelen.

Weilen der Hr. Bradlei die Güte gehabt, mir seine letzteren Entdeckungen über die Bewegung der Sternen mitzutheilen; wie auch die nöthigen Verbesserungen, für die zwey beobachteten Bögen durch die Sternen δ und α, so wohl für die Fortrückung der Equinoctien, als für die Licht-Abirrung, und für eine andere dritte Bewegung, davon wir (Bl. 36.) geredet haben; so wollen wir um grösserer Genauheit willen, dieselbigen Verbesserungen, so wie er uns sie geschickt, allhier gebrauchen, obwohlen sie nicht merklich von denen, die wir eben jetzt gemacht, unterschieden sind. Man muß zum beobachteten Bogen durch δ, (Bl. 91.) . . . . . 57′ 25″/55
hinzuthun . . . . . 0′ 1″/38

So

So wird die verbesserte Bogenweite durch δ, für alle Bewegungen seyn . . . . . 57′ 26″,93

zu dem beobachteten Bogen α (Bl. 104.) . . . . . 57′ 25″,85

muß man hinzuthun . . . . . 0′ 4″,57

so hat man die verbesserte Bogenweite durch α für alle Bewegungen . . . . . 57′ 30″,42

Ob nun gleich der Unterscheid, der sich hier zwischen den zwey Bogenweiten befindet, nur auf 3″,49, gehet, so siehet man doch (Bl. 106.) daß er eigentlich nur 2″,54 ist: Und er wäre auch nicht einmahl 2″, so man sich der vollkommensten Beobachtungen nur allein bedienen wollte; wie diejenigen sind, bey welchen das Micrometer nach dem Durchgang des Sternes, wenn man den Punkt wieder unter den Faden brachte, bey 1″ und noch näher, wieder was zuvor, anzeigte. Dieser Unterscheid ist so gering, daß kein Zweifel übrig bleibt, es seyen die zwey Operationen sehr gerecht und genau.

Wir machen hier keine Verbesserung für die Refraction; denn wenn in einer so kleinen Entfernung vom Zenith noch eine wäre, so könnte man sie doch nicht wohl erkennen; und ganz gewiß würde sie hier keine merkliche Würkung haben.

III.

Bestimmung des Grades der Mittags-Linie, der den Polar-Zirkel durchschneidet.

Wir wollen also für die wahre Weite des Bogens der Mittags-Linie, der zwischen den durch Kittis und Tornea gehenden Parallelen begriffen ist, 57′ 28″, 67, annehmen, welches die mittlere Bogenweite zwischen den zwey vorigen ist. Vergleichet man diese Weite mit der Länge des Bogens qμ die (Bl. 80.) 55023, 47 Ruthen ist, wird man finden, daß die Länge des Grades der Mittags-Linie, der den Polar-Zirkel durchschneidet, 57437, 9 Ruthen hält.

IV.

Anmerkung über den Grad, der durch Hrn. Picard abgemessen worden.

Dieser Grad ist, wie man siehet um 377, 9 Ruthen länger, als der, den man gemeiniglich für den mittlern Grad von Franckreich annimmt, welchen Hr. Picard 57060 Ruthen bestimmet hat.

Wenn man aber an dem Grad des Hrn. Picards die nöthige Verbesserung macht, für die Abweichung des Sternes δ im Knie der Caßiopeia, durch welchen er seine Bogen-

weite

weite beſtimmt hat, und für das Mittel der Beobachtungen des Sternes den 15 September und 15 October nimmet, wird man inne werden, daß man zu der Weite des Bogens von Malvoiſine nach Amiens noch $8\frac{1}{2}''$ hinzuthun muß; über das noch $1\frac{1}{2}''$ für die Fortrückung der Equinoctien, und $1\frac{1}{2}''$ für die Refraction, Verbeſſerung die er nicht gemacht hatte, hinzufügend; wird dieſe Weite herauskommen $10^{\circ}\,23'\,6\frac{1}{2}''$: Welche mit der Länge des Bogens von 78850 Ruthen verglichen, den Grad gegen Pariß zu 51692$\frac{5}{7}$ Ruthen ausgibt, um 512, 2 Ruthen kürzer als der unſrige.

Zuletzt wenn man die Theorie des Hrn. Bradleys nicht einräumen, noch den Sternen eine andere Veränderung, als die Abweichung, durch die Fortrückung der Equinoctien zueignen wollte, ſo wäre die Weite unſers Bogens durch den Stern δ (bl. III.) $57'\,25'',07$, und durch den Stern α (bl. III.) $57'\,25'',00$, wodurch unſer Grad noch länger herauskommen würde, als man ihn nach der Theorie des Hrn. Bradleys findet.

V.

Schluß.

Weilen der Grad der Mittags-Linie, der den Polar-Zirkel durchſchneidet, gröſſer, als der Grad der Mittags-Linie in Franckreich, ſo iſt die Erde eine gegen die Pole abgeplattete Affter-Kugel.

Das IX. Capitel.

Weiſe die Figur der Erde zu finden, durch das Maaß zweyer Graden der Mittags-Linie.

Wenn man die Länge zweyer unterſchiedenen Graden der Mittags-Linie kennet, an ſolchen Orten abgemeſſen, deren Breite auch bekannt, ſo iſt die Figur der Erden beſtimmet; Hier folget die Auflöſung dieſer Aufgabe, ſamt einer Formel, die Verhältniß der Erd-Axe zum Durchmeſſer des Equators zu finden.

Aufgabe.

Wenn die Länge und Breite zweyer Graden der Mittags-Linie gegeben ſind, die Figur der Erde zu finden.

Die Erde als ein Ellipſois betrachtend, dieweilen ſie davon ſehr wenig unterſchieden iſt: Seye die Ellipſis PAp welche die Mittags-Linie vorſtelle; darinn die Axe Pp. und der Durchmeſſer des Equators Aa iſt. Man ſetze Ee und Ff ſeyen zwey Grade dieſer Ellipſis, oder zwey kleine Bögen von gleicher Weite; die Senkel-Rechten auf der Ellipſis, welche ſie begreiffen, lauffen in den Punkten G und H zuſammen, die Winkel G und H gleich machend. Und die Breiten, worinn ſich dieſe zwey Grade

Fig. 17.

de befinden, sind durch die Winkel EKA, FLA gegeben. Fig. 17.

Es sey die Verhältniß von CP zu CA wie m zu 1; CM=x, EM=y; der Sinus des Winkels EKA, das ist der Sinus der Breite des Punkts E=f; für den Halbmesser 1; der Sinus des Winkels FLA, oder der Sinus der Breite des Punkts F=s für den nemlichen Halbmesser. Endlich nenne man die Bögen Ee=E und Ff=F.

So ist durch die Eigenschaft der Ellipsis $y=m\sqrt{(1-xx)}$; $EK=m\sqrt{(1-xx+mmxx)}$; und der Halbmesser der aufgewickelten $EG=\frac{1}{m}(1-xx+mmxx)^{\frac{3}{2}}$. Und FL und FH, werden auf gleiche Weise ausgedruckt, durch das x, so ihnen zukommt. Weilen also f der Sinus des Winkels EKA, für den Halbmesser 1 ist; so verhält sich $1 : f=m\sqrt{(1-xx+mmxx)} : m\sqrt{(1-xx)}$. oder $xx=\frac{1-ff}{1-ff+mmff}$. Diesen Werth von xx in die Ausdrückung EG und FH setzend, hat man $EG=\frac{mm}{(1-ff+mmff)^{\frac{3}{2}}}$, und $FH=\frac{mm}{(1-ss+mmss)^{\frac{3}{2}}}$. Weilen nun die Bögen Ee, Ff, die gleiche Weite haben, das ist die Winkel G und H gleich sind, so,

Fig. 17. verhält sich E : F = $\frac{mm}{(1 - ff + mmff)^{\frac{3}{2}}}$: $\frac{mm}{(1 - ss + mmss)^{\frac{3}{2}}}$; oder $E\,[1 + (mm-1)ff]^{\frac{3}{2}} = F\,[1 + (mm-1)ss]^{\frac{3}{2}}$, oder es in Reihen bringend, $E[1 + \frac{3}{2}(mm-1)ff + \frac{3}{8}(mm-1)^2 f^4 + \text{&c.}] = F[1 + \frac{3}{2}(mm-1)ss + \frac{3}{8}(mm-1)^2 s^4 + \text{&c.}]$

Weilen aber das Ellipsois der Erde um sehr wenig von einer Kugel abgehet, so ist die Grösse $mm - 1$ sehr klein, und man kann also die Glieder, worinnen sich das Quadrat und die höheren Potentzen davon befinden, weglassen. So wird $E[1 + \frac{3}{2}(mm-1)ff] = F[1 + \frac{3}{2}(mm-1)ss]$ oder $2E + 3(mm-1)Eff = 2F + 3(mm-1)Fss$; oder $1 - mm = \frac{2(E-F)}{3(Eff - Fss)}$. oder D für den Unterscheid zwischen der halben Axe und dem Halbmesser des Equators annehmend, hat man $D = \frac{E-F}{3(Eff - Fss)}$ oder $D = \frac{E-F}{3E(ff - ss)}$; woraus man leicht die Gattung der Ellipsois bestimmen, und eine Tafel für die verschiedenen Längen des Grades jeder Breite machen kann.

Zusatz.

Zusatz.

Wenn einer der Graden, die man vergleichet, bey dem Equator genommen wird, so verändert sich die vorige Formel in diese: $D = \frac{E - F}{3 E ff}$: und wen der andere Grad bey dem Pol genommen ist, so wird die Formel $D = \frac{E - F}{3 E}$; daraus man siehet, daß der Durchmesser des Equators, sich zum dreyfachen des letzten Grads der Breite verhält, wie der Unterscheid des Durchmessers vom Equator und der Axe, zum Unterscheid zwischen dem ersten und letzten Grad der Breite.

Angestellter Beobachtungen bey dem Polar-Zirkel

Zweytes Buch.

Astronomische Beobachtungen um die Pols-Höhe von Tornea, die Refraction, und Länge zu bestimmen.

Erstes Capitel.

Beobachtungen des Arcturus und des Pol-Sterns zu Tornea und zu Pariß.

I.

Beobachtungen des Arcturus und des Pol-Sterns zu Tornea.

MAn hat zu Pariß und zu Tornea die Entfernung des Pol-Sterns und des Arcturus vom Zenith beobachtet, weil man daraus bestimmen wollte, ob die Re-

Refraction in der Höhe dieser Sternen zu Tornea, merklich von der zu Pariß unterschieden sey; wie man durch Bilbergs Beobachtungen zu Tornea, und der Holländer in Neu-Zembla zu glauben Ursach hatte.

Man hatte diese zwey Sterne deßwegen erwehlet, weilen der Bogen der Mittags-Linie durch ihre Parallelen eingeschlossen, sich zu Tornea schier in der gleichen Höhe wie zu Pariß befand, mit diesem Unterscheid, daß es in einer entgegen gesetzten Disposition war. Folglich wenn die Refraction zu Tornea grösser wäre, so sollte dieser Bogen daselbst kürzer seyn, als zu Pariß.

Durch die Beobachtungen aber, hat man diesen Bogen zu Tornea von gleicher Länge wie zu Pariß befunden, auf einen geringen Unterscheid zu, welcher im Gegentheil die Refraction zu Tornea kleiner, als zu Pariß geben würde, den wir aber nur den Irrthümern der Beobachtungen zuschreiben, welche allzu gering sind, um deßwegen in solcher Höhe die Refraction für ungleich zu halten.

Dieß sind die Beobachtungen dieser zwey Sternen, welche zu Tornea mit einem Quadrant 3 Schuh im Halbmesser, zu Pariß aber mit einem von $2\frac{1}{2}$ Schuh gemacht worden; jeder wohl geprüfet durch die Umwendung.

Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Tornea.

Im Nov. und Dec. 1736 beobachtet.				Auf 1737 gebracht.		
27 Nov. . . .	22°	2′	51″	22°	3′	11″
29 Nov. . . .	22	2	40	22	3	0
1 Dec. . . .	22	2	43	22	3	3

Alſo war die Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Tornea durch ein Mittel zwiſchen dieſen Beobachtungen im Anfang Decemb. 1737 . . . . . 22 3 5

Entfernung des Arcturus vom Zenith von Tornea.

26 Nov. 1737	45°	15′	49″	45°	16′	6″
1 Dec. . . .	45	16	4	45	16	21
3 Dec. . . .	45	15	43	45	16	0
9 Dec. . . .	45	15	52½	45	16	9½

Alſo war durch ein Mittel zwiſchen dieſen Beobachtungen, die Entfernung des Arcturus vom Zenith von Tornea, im Anfang Decembr. 1737 . . . . . 45° 16′ 9″

welche zu der Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith hinzugethan 22 3 5

den Bogen der Mittags-Linie, zwiſchen den Parallelen dieſer zwey Sternen begriffen, und zu Tornea beobachtet, gibt . . . . . 67° 19 14

II.

Beobachtungen der nehmlichen Sternen zu Pariß.

Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Pariß.

Beobachtet im November und December 1737.

8 November	39°	2′	19½″
9 November	39	2	22
5 December	39	2	30
8 December	39	2	33
14 December	39	2	34

Alſo war durch ein Mittel zwiſchen dieſen Beobachtungen, die Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Pariß im Anfang Decembr. 1737. . . . . 39° 2′ 28″

Entfernung des Arcturus vom Zenith von Pariß.

29 October 1737.	28°	16′	30″
8 November	28	16	32
16 December	28	16	44
24 December	28	16	43

Alſo war durch ein Mittel zwiſchen dieſen Beobachtungen, die Entfernung des Arcturus vom Zenith von Pariß im Anfang Decembers, 1737. . . . . 28 16 37

welche

welche zu der Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith hinzu gethan . . . . . 39° 2′ 28″

den Bogen der Mittags-Linie, durch die Parallelen dieſer zweyen Sternen eingeſchloſſen, und zu Pariß beobachtet, gibt 67 19 5

III.

Die nehmliche Operation über den Pol-Stern, in dem untern Theil ſeines Kreiſes angeſtellt, und mit dem Arcturus verglichen.

Entfernungen des Pol-Sterns vom Zenith von Tornea.

Beobachtet im Nov. und Dec. 1736.	gebracht auf 1737.
26 Nov. . . 26° 14′ 37″	. . . 26° 14′ 17″
27 Nov. . . 26 14 37	. . . 26 14 17
1 Dec. . . 26 14 36	. . . 26 14 16

Alſo war die Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Tornea durch ein Mittel zwiſchen dieſen Beobachtungen im Anfang Decembr. 1737 . . . . . 26 14 17

Die Entfernung des Arcturus (Bl. 122.) 45 16 9

Dahero der Bogen der Mittags-Linie durch die Parallelen dieſer zwey Sternen eingeſchloſſen, und zu Tornea beobachtet, heraus kommt . . . . . 71° 30′ 26″

IV.

Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Pariß.

Beobachtet im December, 1737.

2 December	43°	13′	42″
3 December	43	13	41
9 December	43	13	42
14 December	43	13	47
19 December	43	13	45

Dahero war die Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Pariß, durch ein Mittel zwiſchen dieſen Beobachtungen im Anfang Decembers, 1737 . . . . . 43 13 43

Die Entfernung des Arcturus (bl. 123) 28 16 37

Dahero iſt der Bogen der Mittags-Linie, durch die Parallelen dieſer zwey Sternen eingeſchloſſen, und zu Pariß beobachtet . . 71 30 20

V.

V.

Man ſiehet aus dieſen Beobachtungen, daß die Refraction in der Höhe dieſer Sternen, nicht merklich zu Tornea unterſchieden, von dem was ſie zu Pariß iſt.

Wir können aber ohne Beyhülffe dieſer Beobachtungen alſobald die Pols-Höhe zu Tornea ſuchen, ſo wir dieſe Refraction die nehmliche ſetzen, weilen bey der Höhe, da man den Pol-Stern ſiehet, dieſe Vorausſetzung keinen merklichen Irrthum verurſachen mag. Man kann ſich hernach dieſer ſo beſtimmten Pols-Höhe bedienen, um die Horizontal-Refractionen zu finden; wenn man hernach findet, daß die Horizontal-Refractionen nicht merklich von denen zu Pariß unterſchieden ſind, ſo kann man ſich hernach mit genugſamer Gewißheit für die gröſſeren Höhen zu Tornea, der gleichen Refractions-Tafel bedienen.

Das

Das II. Capitel.

Pols-Höhe zu Tornea.

I.

Geschlossene Pols-Höhe aus den Beobachtungen, die mit dem Quadrant 3 Schuh im Halbmesser gemacht worden.

IM Anfang Decembers 1736, war die kleinste Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith von Tornea (bl. 122.) . . . . . 22° 2′ 45″

Die gröste (bl. 124) 26 14 37

Summ dieser Entfernungen . 48 17 22

davon die Helfte 24 8 41

die Entfernung des Zeniths von Tornea vom Pol ist, dessen Complement 65 51 19

die scheinbahre Pols-Höhe seyn wird: Davon abgezogen für die mittlere Refraction, die der Hr. Caßini und der Hr. de la Hire zu Pariß bestimmen 0 0 29

bleibet die Pols-Höhe zu Tornea 65 50 50

für den Ort, der an dem mittäglichen Ende unsers gemessenen Bogens gelegen.

II.

II.

Geschlossene Pols-Höhe, aus den Beobachtungen die an dem nehmlichen Ort mit einem Quadrant 2 Schuh im Halbmesser gemacht worden.

Die gröste Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith.	Die kleinste Entfernung des Pol-Sterns vom Zenith.

Zu Tornea, 1737.

6 Jenner .	26°	14′	21″	9 Jenner .	22°	33′	2″
7 Jenner .	26	14	24	12 Jenner .	22	2	57
				18 Jenner .	22	2	54
				19 Jenner .	22	3	0
Tag, an welchem der Quadrant durch die Umkehrung geprüfet ward				22 Jenner .	22	2	57
Mittel . .	26	14	22½	. . . .	22	2	58

Summe dieser Entfernungen .	48	17	20
davon die Helfte	24	8	40
die Entfernung des Zeniths von Tornea vom Pol ist, dessen Complement	65	51	20
die scheinbahre Pols-Höhe seyn wird, davon für die Refraction	0	0	29
abgezogen, bleibt für die Pols-Höhe von Tornea	65	50	51

III.

III.

Anmerkung.

Obwohlen diese Pols-Höhen (bl. 127 u. 128) gar genau mit einander übereinkommen, so befindet sich doch ein Unterscheid von 14″, in der Entfernung des Pol-Sterns vom Pol, so aus den Beobachtungen der angezogenen Blätter geschlossen worden: Woraus man den Argwohn fassen könnte, als wenn in diesen Beobachtungen einige Ersetzung geschehen wäre. Unterdessen kann man einen Theil dieses Unterscheids der Bewegung des Sternes, während der verflossenen Zeit, zwischen den Beobachtungen zueignen, so wohl für die Fortrückung der Nachtgleichungen, als für die Abirrung.

Wir wollen also die Pols-Höhe zu Tornea annehmen . . . . . 65° 50′ 50″. um 8′ grösser, als die so Bilberg aus seinen Beobachtungen geschlossen, und um 11′ grösser als die, so er hätte schliessen sollen, wenn er die Schiefe der Ecliptik, die Parallaxis, und die Strahlbrechung gehörig gebraucht hätte.

Weilen ihm nun diese Beobachtungen eine von der wahren so unterschiedene Pols-Höhe gegeben hatten, so ist sich nicht zu verwundern, daß er noch grössere Fehler über die Strahlbrechung begangen, davon man biß dato geglaubet, daß sie zu Tornea schier doppelt sey, dessen was sie in Franckreich ist.

Weil die Weite des Bogens der Mittags-Linie, die wir zwiſchen Tornea und dem Kittis gemeſſen, ſich befindet
(bl. 114.) . . . . . 0° 57′ 28″,67
wird man für die Pols-Höhe
auf dem Kittis bekommen . 66° 48′ 18″, 7
welche wir annehmen wollen
für . . . . . 66° 48′ 20″,

Das III. Capitel.

Mittags-Höhen der Sonne.

I.

Mittags-Höhen des obern Randes der Sonne, beobachtet zu Tornea, an dem Ende unſerer Mittags-Linie, mit dem Quadrant von 3 Schuh, im Jahr 1736.

MAn hatte das Inſtrument, deſſen wir uns auf dem Kittis bedienet, die Stellung unſerer Triangel mit der Mittags-Linie zu beſtimmen (bl. 70.) in ein kleines an dem Fluß auferbautes Obſervatorium gebracht. Das Fernglaß dieſes Inſtruments bewegte ſich um ſeine Axe, in der Fläche der Mittags-Linie, deren man ſich verſichert

chert hatte, in welche man es wieder einsetzte, wenn ihm einige Verstellung zugestossen, durch Hülffe eines in der Weite von etwa einer halben Stunde in der Mittags-Linie aufgerichteten Objects. Im Augenblick des Durchgangs der Sonne durch den Mittelpunkt dieses Fernglases nahm man die Höhe:

Den 26	November 1736	3°	35′	23″
27	November	3	24	30
1	December	2	45	42
3	December	2	31	0
8	December	1	56	51

II.

Mittags-Höhen des oberen Randes der Sonne, beobachtet an dem nehmlichen Ort mit einem Quadrant von 2 Schuh.

1737.

5	Jenner 1737	2°	9′	32″
7	Jenner	2	24	33
9	Jenner	2	37	26
12	Jenner	3	4	26
13	Jenner	3	15	23
19	Jenner	3	21	29

Den 22 prüfte man den Quadrant durch die Umkehrung, hernach bediente man sich desselben, die Horizontal-Winkel zu nehmen.

III.

Mittags-Höhen des obern Sonnen-Randes bey der Nachtgleichung des Mertzen.

Man prüfte von neuem den Quadrant von 3 Schuh, und beobachtete die folgenden Mittags-Höhen des obern Sonnen-Randes:

Den 15 Mertz	1737	. .	22° 26′	16″
16 Mertz	. . . .		22 50	12
17 Mertz	. . . .		23 13	50
18 Mertz	. . . .		23 37	9
21 Mertz	. . . .		24 47	11
22 Mertz	. . . .		24 11	35

Das IV. Capitel.

Bestimmung der Refractionen.

I.

Wir fussen nunmehro auf die (bl. 129.) gefundene Pols-Höhe, um die Refraction daraus zu bestimmen.

Die Bestimmung der Refractionen aber, durch die Mittags-Höhen der Sonne, setzet voraus die Höhe des Equators, die Schiefe der Ecliptik, den Ort der Sonne, und ihre Parallaxis.

Wir

Wir wollen für die Höhe des Equators gebrauchen . . . . . 24° 9′ 10″
für die Schiefe der Ecliptik . 23 28 20;
die Parallaxis, nach dem Hrn. Caßini und den Ort der Sonne, nach den Tafeln des Hrn. von Louwille, welche man auf den Meridian von Tornea gebracht, den Unterscheid in der Länge 1 st. 23′ gegen Osten setzend, welcher uns bey einigen Minuten nahe bekañt ist, die aber hier keinen merklichen Unterscheid bringen können, weilen die Abweichung der Sonne, von einem Tag zum andern sich um sehr wenig ändert, in der Zeit der Beobachtungen, die wir ausrechnen wollen.

II.

Den 1sten December 1736, Mittags.

Die mittägliche Abweichung der Sonne zu Tornea . . .	21° 55′ 21″
Die Höhe des Equators . . .	24 9 10
Also ist die Höhe des Mittelpunkts der Sonne	2° 13′ 49″
Die abzuziehende Parallaxis .	0 0 10
Die wahre Höhe des Mittelpunkts der Sonnen zu Tornea . .	2 13 39
Der Halbmesser der Sonnen hinzugethan	0 16 19
Die wahre Höhe des obern Rands der Sonnen . . .	2 29 58

Die Höhe des nehmlichen Randes iſt beobachtet worden . .	2°45′ 42″
Alſo iſt die Refraction in der ſcheinbahren Höhe von 2° 46′	0 15 44

III.

Den 3 December 1736, Mittags.

Die mittägliche Abweichung der Sonne zu Tornea	22° 12′ 46″
Die Höhe des Equators . .	24 9 10
Die Höhe des Mittelpunkts der Sonne	1 56 24
Die abzuziehende Parallaxis . .	0 0 10
Die wahre Höhe des Mittelpunkts der Sonne zu Tornea	1 56 14
Der Halbmeſſer der Sonne . .	0 16 20
Die wahre Höhe des obern Randes der Sonne	2 12 34
Die Höhe des nehmlichen Randes iſt beobachtet worden . .	2 31 0
Alſo iſt die Refraction in der Höhe von 2° 31′	0 18 26

IV.

Den 8 December 1736, Mittags.

Die mittägliche Abweichung der Sonne zu Tornea	22°	48′	33″
Die Höhe des Equators . .	24	9	10
Die Höhe des Mittelpunkts der Sonne zu Tornea	1	20	37
Die abzuziehende Parallaxis .	0	0	10
Die wahre Höhe des Mittelpunkts der Sonne zu Tornea	1	20	27
Der Halbmesser	0	16	21
Die wahre Höhe des obern Randes der Sonne zu Tornea	1	36	48
Die Höhe des nehmlichen Randes ist beobachtet worden .	1	56	51
Dahero die Refraction in der Höhe von 1° 57′	0	20	3

V.

Den 5 Jenner 1737, Mittags.

Die mittägliche Abweichung der Sonne zu Tornea	22°	35′	53″
Die Höhe des Equators . .	24	9	10
Die Höhe des Mittelpunkts der Sonne	1	33	17
Die abzuziehende Parallaxis .	0	0	10

Die wahre Höhe des Mittelpunkts der Sonne zu Tornea	1	33	7
Der Halbmeſſer hinzu zu thun .	0	16	22
Die wahre Höhe des obern Randes der Sonne zu Tornea .	1	49	29
Die Höhe des nehmlichen Randes iſt beobachtet worden . . .	2	9	32
Dahero die Refraction in der Höhe von $2^{\circ}\ 9\frac{1}{2}$	0	20	3

VI.

Wir haben hier die geringſten Höhen der Sonne genommen, um die Refractionen auszurechnen, und ſie mit denen zu vergleichen, die für die gleichen Höhen die Hrn. Caßini und de la Hire zu Pariß gegeben; die von Tornea gehen nicht merklich genug von dieſen ab, daß wir daraus ſchlieſſen könnten, es ſey zwiſchen den Refractionen zu Tornea und zu Pariß ein Unterſcheid.

Und wenn die Refractionen gegen den Equator zu, kleiner ſind als zu Pariß, und daſelbſt merklich unterſchieden ſind; ſo iſt zu glauben, daß dieſer Unterſcheid von Pariß biß zum Polar-Zirkel nicht ſpührbahr iſt; obwohlen man biß dato geglaubet, die Refractionen zu Tornea ſeyen doppelt deſſen, was ſie zu Pariß ſind.

Das

Das V. Capitel.

Bestimmung der Refractionen auf dem Kittis, durch die nie untergehende Venus.

I.

WIr haben über diese Materie noch einige sonderbahre Beobachtungen über die Venus, welche zwey Monat über unserm Horizont allezeit sichtbar war: Wir beobachteten selbige im Anfang auf dem Kittis mit dem Quadrant von 3 Schuh, nachdem er zuvor wohl geprüfet worden.

Mittags-Höhen der Venus auf dem Kittis.

Gegen Norden.			Durch die Parallaxis verbessert.
Den 5 Aprill 1737, Morgens.	0° 58′	6″	0° 58′ 21″
6	1 11	44 ..	1 11 59
7	1 25	5 ..	1 25 20

Gegen Mittag.			Verbessert durch die Parallaxis, weniger die Refraction.
Den 6 Aprill 1737, Abends.	47 17	54 ..	47 17 3
7	47 32	45 ..	47 31 54

Tägliche Bewegung in der Abweichung 14 51

Wir haben die Höhen der Venus, die gegen Mittag beobachtet worden, durch die Strahlbrechung und Parallaxis verbessert; und man

hat für die Horizontal-Parallaxis der Venus 15″ auf die Entfernung, in welcher sie damahls von der Erde war angenommen.

II.

Ausrechnung der Refraction auf dem Kittis, durch die Beobachtungen der Venus.

Pols-Höhe auf dem Kittis (bl. 130.)	66°	48′	20″
Höhe des Equators	23	11	40
Mittags-Höhe der Venus, den 6 Aprill, Abends	47	17	3
Mitternächtliche Abweichung der Venus	24°	5′	23″
Entfernung der Venus vom Pol, den 6ten Aprill, Abends . .	65	54	37
Mittags-Höhen der Venus, den 7 Aprill, Abends	47	31	54
Mitternächtliche Abweichung der Venus	24	20	14
Entfernung der Venus vom Pol, den 7 Aprill, Abends . . .	65	39	46
Folglich die Entfernung der Venus vom Pol, als sie gegen Mitternacht durch die Mittags-Linie paßirte, den 7 Aprill, Morgens	65	47	11½

Folg-

Folglich ihre wahre Höhe . . 1° 1′ 8″½

Die mittägliche Höhe der Venus beobachtet, und durch die Parallaxis verbeſſert, den 7 Aprill, Morgens 1 25 20

Alſo iſt die Strahlbrechung in der Höhe von 1° 25′ 24 11½

Das VI. Capitel.

Beſtimmung der Refractionen zu Tornea, durch die nie untergehende Venus.

I.

Wir ſetzten die Beobachtungen dieſes Planets zu Tornea fort, man prüfte zu dem Ende den Quadrant von 2 Schuh daſelbſt.

Mittags-Höhen der Venus.

Gegen Mittag.				Verbeſſert durch die Refraction, weniger die Parallaxis.
Den 28 Aprill 1737, Abends.	51°	36′	3″ ..	51° 35′ 20″
29	51	38	50 ..	51 38 7
30	51	41	47 ..	51 41 4

Gegen Mitternacht.				Durch die Parallaxis verbeſſert.
Den 30 Aprill	3	34	58 ..	3 35 14
Den 1 May	3	38	5 ..	3 38 21

II.

Ausrechnung der Refraction zu Tornea, durch die Beobachtungen der Venus.

Höhe des Equators zu Tornea	24°	9′	10″
Mittags-Höhe der Venus den 28 Aprill	51	35	20
Abweichung der Venus gegen Mitternacht	27	26	10
Entfernung der Venus vom Pol den 28 Aprill	62	33	50
Mittags-Höhe der Venus, den 29 Aprill	51	38	7
Mitternächtliche Abweichung der Venus	27	28	57
Entfernung der Venus vom Pol	62	31	3
Tägliche Bewegung der Abweichung, vom 28 zum 29 Aprill	0	2	57
Mittags-Höhe der Venus, den 30 Aprill	51	41	4
Mitternächtliche Abweichung der Venus	27	31	54
Entfernung der Venus vom Pol	62	28	6
Tägliche Bewegung der Abweichung, vom 29 zum 30 Aprill	0	2	57

Das

Das Mittel dieſer täglichen Bewegungen	0°	2′	52″
Davon die Helfte für 12 Stunde . .	0	1	26
Entfernung der Venus vom Pol, vom 30 Aprill, Abends	62	28	6
Alſo iſt die Entfernung der Venus vom Pol, als ſie durch die Mittags-Linie gieng, den 30 Aprill, Morgens	62	29	32
Den 1 May, Morgens	62	26	40
Folglich ihre wahre Höhe. Den 30 Aprill, Morgens.	3	21	18
Den 1 May, Morgens.	3	24	10
Mittags-Höhe der Venus, durch die Parallaxis beobachtet u. verbeſſert. Den 30 Aprill, Morgens.	3	35	14
Den 1 May, Morgens.	3	38	21
Alſo iſt die Strahlbrechung in der Höhe von 3° 35′	0	13	56
3 38	0	14	11

Das VII. Capitel.

Ueber die Länge von Tornea.

I.

Wir haben keine Beobachtungen über die Trabanten des Jupiters machen können, weilen dieſer Planet in den Zeiten, da er hätte können beobachtet werden, ſich nicht hoch genug über unſern Horizont erhobe,

hobe, und allezeit in den Dünſten verborgen lage.

Wir haben alſo dieſe Länge durch andere Beobachtungen zu beſtimmen geſucht; die wir jetzo mittheilen wollen, und woraus man hernach dieſelbe wird ſchlieſſen können, wenn man die zugehörigen Beobachtungen von andern Ländern bekannter Länge wiſſen wird.

Verfinſterungen einiger Fixſternen durch den Mond.

Den 12 December 1736, Abends.

Zeiten der Perpendikel-Uhr

11	Uhr	15′	4″	Aldebaran
11		56	2	Rigel

} Beobachtete Durchgänge mit dem Fernglaß, um ſeine Axe in der Fläche der Mittags-Linie beweglich.

11		46	12½	Verbergung des Sternen μ, in dem Band der Fiſchen.
Alſo 11		29	58	wahrer Zeit.

Weilen man die Sonne ſelten ſahe, ſintemahl ſie zu Mittag kaum 1° über den Horizont erhoben war, ſo hat man die Stunde geſchloſſen aus ihrer rechten Aſcenſion, mit der Aſcenſion der Sternen Aldebaran und Rigel vergliechen.

Den 12 Jenner 1737, Abends.

Wahre Zeit.			
6 Uhr	4′	30″	Verbergung des γ, im Ochſen.
10	57	58	Verbergung der mitternächtlichſten von den zwey Sternen, genannt ϑ, im Ochſen.

Den

Den 13 Jenner 1737, Morgens.

3 Uhr 14′ 20″ Emerſion des Aldebaran.

Man hat die wahre Zeit aus den Beobachtungen der Sonne in der Mittags-Linie geſchloſſen: gemacht den 12 und 13 Jenner.

Den 11 Mertz 1737, Abends.

Die wahre Zeit.

7 Uhr 35′ 9″ Verbergung des λ, der Zwillinge.

II.

Horizontal-Verfinſterung des Monds.

Den 16 Mertz 1737, Abends.

Wahre Zeit.	Gröſſe der Verfinſterung.
6 Uhr 23′ 55″	5 Zoll 0′
25 30	das ſpitze Vorgebürge trittet aus dem Schatten.
28 0	4 56
28 30	der Schatten am Rande des Meers der Humoren.
35 0	4 0
39 30	3 29
40 20	der Schatten am Rande des Langrenus.
43 40	Tycho halb entdecket.
47 0	das Nectar-Meer austrittet dem Schatten.

6 Uhr

6 Uhr	47′ 30″	. .	2 Zoll	37′	
	49 15	. .	2	21	
	51 45	. .	2	7	
	53 35	. .	1	56	
7	2 10	Ende der Finſterniß, mit einem Fernglaß von 7 Schuh.			
	2 35	Ende der Finſterniß, mit 2 Catadioptriſchen Fernſpiegeln von 15 Zoll.			
	2 50				

III.

Wir haben noch eine Beobachtung einer Stern-Finſterniß durch den Mond, auf einem unſerer Bergen gemacht.

Den 2 Auguſt 1736, Morgens, auf dem Püllingi.

Man vergliche kurz vor der Beobachtung 2 fürtreffliche Sack-Uhren.

5 Uhr 36′ 0″½ die Uhr R
5 26 15 die Uhr G } Unterſch. 9′ 44″½

Um 5 Uhr 46′ 42″ der Uhr R Eintritt des Aldabarans unter die erleuchte Mondsſcheibe.

Vergleichung der zwey Uhren. 5ᵘ 49′ 0″R, 5 39 15 G } Unterſcheid. 9 45

Höhen des obern Rands der Sonne gegen Morgen mit dem Quadrant von 2 Schuh im Halbmeſſer.

R . .	5 Uhr	59′ 14″	. . . .	16°	20′ 0
G . .	5	49 22			
R . .	6	4 16½	. . . .	16	50 0
G . .	5	54 30½			
R . .	6	9 20	. . . .	17	20 0
G . .	5	59 32			

Mit-

Mittägliche Höhen des obern Randes der Sonne.

Den 1 Augſt	41°	35′	10″
Den 2	41	20	0

Aus dieſen Beobachtungen haben wir geſchloſſen, der Eintritt des Aldebarans ſey um 5 Uhr 45′ 0″ wahrer Zeit geſchehen.

Man kann ſich noch zu Beſtimmung der Länge von Tornea, der Beobachtungen über die Sonne bey der Nachtgleichung bedienen, (bl. 131.) wir haben ſie in unſern Rechnungen um 1 ſt. 23′ öſtlicher als die von Pariß angenommen. Man wird ſie noch genauer beſtimmen, wenn man alle zugehörigen Beobachtungen haben, und ſie alle mit einander vergleichen wird.

Das VIII. Capitel.

Abweichung der Magnet-Nadel.

Wir haben die Abweichung der Magnet-Nadel mit einem Compaß von Kupfer, von etwann 10 Zoll im Durchmeſſer beobachtet, durch die Krinnen ſeiner Alidaden, ein Object in der Mittags-Linie des kleinen auf dem Fluß erbauten Obſervatoriums betrachtend, und das Mittel nehmend, von dem, was die Beobachtungen von 4 verſchiedenen Nadeln gegeben; haben wir befunden, daß die Abweichung der Magnet-Nadel zu Tornea im Jahr 1737, 5° 5′ war, von Norden gegen Weſten.

Der Hr. Bilberg hatte ſie im Jahr 1695, 7° gegen die gleiche Seiten befunden.

Angestellter Beobachtungen bey dem Polar-Zirkel

Drittes Buch.

Messung der Schwehre bey dem Polar-Zirkel.

Erstes Capitel.

Ueber die Schwehre insgemein.

WAs immer die Ursache der Schwehre seyn mag, so kann man sich dieselbe doch, als eine den Körpern anklebende Kraft vorstellen, welche sie gleichsam belebet, und bleyrecht auf die Erde zu fallen, treibet: Vergleichet man die Würkungen dieser Kraft, wenn sie einen Stein gegen die Erde zu fallen machet, mit der Kraft, so erfordert würde, den Mond in seiner Bahn zu erhalten; so findet man durch die Rechnung, daß die

die Schwehre, die wir hier auf unserer Erde empfinden, sich biß in die Gegenden des Mondes erstrecket, und daselbst seine Bewegung regieret. Weilen also die Schwehre nicht nur das fallen der uns nahen Körper gegen die Erde würket, sondern auch den Mond, welcher sich um sie schwinget, in seiner Bahn erhält, so scheinet es nach der Gleichförmigkeit, daß in jedem Planet, auch selbst in der Sonne eine solche Schwehre wohne, der gleichen Würkungen fähig. Die Erde und alle Planeten sind, in Ansehen der Sonne, in gleichem Zustand, in welchem der Mond in Ansehen der Erde ist: Also ist es ja möglich, daß die Schwehre gegen die Sonne sie in ihren Bahnen erhalte: Und die Bewegungen der himmlischen Körper stimmen genau mit einander überein, und sind alle dieser allgemeinen Schwehre unterthan. Dieß sind die Würkungen der Schwehre in dem Himmel.

Ich würde viel zu weitläuftig seyn, alles was sie auf unserer Erde würket, durchzugehen; sie ist es, die schier alle physische Würkungen hier bewerkstelliget; die meisten Rüstzeuge sind, diese Schwehre zu überwinden, erfunden worden, und sie ist das Treibwerk, welches alles in Bewegung setzet.

Wenn wir schon die Ursache der Schwehre nicht kennen, die uns vielleicht zu erkennen nicht verstattet ist, so erkennen wir doch eine sehr wesentliche Eigenschaft von ihr: Nehmlich daß diese Kraft in allen Körpern, in Ver

hältniß ihres Klumpens ausgebreitet ist; ein jedes Theilgen der Körper besitzet, so zu reden, einen gleichen Theil derjenigen Ursach, (was für eine es nur immer seyn mag,) die sie zum Fall antreibet.

Man muß hier wohl die Schwehre eines Körpers von seinem Gewichte unterscheiden. Die Schwehre ist diejenige Kraft, welche begriffen wird als von dem Körper unterschieden, die alle seine Theile beseelet, und jeden zum fallen antreibet; daher kommt es, so man den Widerstand, den die Luft bey der Bewegung der fallenden Körper thut, bey seiten setzet, daß ein grosser Körper eben so geschwinde und nicht geschwinder fället, als das kleinste seiner Theilgen, woraus er zusammen gesetzet, wenn es nehmlich von ihm abgesondert wäre, und von der gleichen Höhe allein herunter fiele.

In einem grossen Körper ist die Schwehre nicht gröſſer als in einem kleinen; mit dem Gewicht aber ist es ganz anderst; es hänget nicht nur von der Schwehre ab, sondern noch von dem Klumpen der Körper. Das Gewicht eines Körpers ist um so viel gröſſer, als der Körper gröſſer ist; es ist das Product der Schwehre durch den Klumpen.

Ist aber wohl die Schwehre eben dieselbe über die ganze Erde? macht sie wohl, die Körper an allen Orten von gleicher Höhe in gleicher Zeit herunter fallen? Man siehet wenn man nur ein wenig Achtung gibt, daß das

Mittel,

Mittel, sich dessen zu versichern, nicht ist, durch das Gewicht des nehmlichen an zweyen Orten abgewogenen Körpers davon zu urtheilen. Wenn die Schwehre an dem Ort, wo man den Körper hinträgt, grösser oder kleiner ist, so würde sie ja auf die andern Körper, gegen welche der Körper gewogen wird, eben so würken, als auf diesen Körper selbst; und der Körper, der zu Pariß ein Pfund wieget, wird an allen Orten ein Pfund zu wiegen scheinen.

Ein Pendel aber, das frey und ungehindert schwenket, es sey an einem Faden oder einer unbiegbaren Ruthe angebunden, schwenket mit einer gewissen Geschwindigkeit, welche von der Länge des Pendels, und der Kraft der Schwehre abhanget. Wenn man nun ein solches Pendel probiret, demselbigen genau in verschiedenen Ländern die gleiche Länge erhaltend, so kann in der Geschwindigkeit der Schwenkungen, kein Unterscheid mehr entstehen, als durch die Schwehre: Dann der Unterscheid, der sich in der Dichte und Ausdehnungs-Kraft der Luft befinden kann, thut hier keine merkliche Würkung; vornehmlich wenn die Temperatur der Luft in den Ländern, wo die Erfahrungen gemacht werden, gleich ist, wie man denn solches durch das Thermometer zimmlich genau erkennen kann. Wenn die Schwehre in dem Lande, wohin man das Pendel gebracht, grösser ist, so werden auch seine Schwenkungen geschwinder seyn; ist aber die Schwehre geringer, so werden sie auch langsamer gesche-

hen. Diese letztere Erscheinung ward zuerst zu Cayenna durch Hrn. Richer beobachtet; welches eine von den schönsten Entdeckungen der heutigen Physik ist. Die Schwehre ward zu Cayenna geringer befunden als zu Pariß; man fand auch alsobald eine sehr wahrscheinliche Ursach dieser Erscheinung.

Alle Körper, die sich im Creyse bewegen, sind stets bemühet, von dem Mittelpunkt ihrer Bewegung sich zu entfernen. Diese Bemühung rühret her von der Kraft, welche die Materie hat, in dem Zustand, darinn sie sich befindet, es sey der Ruhe oder der Bewegung, beständig zu verharren; und ein Körper, der sich im Creyse beweget, beschreibet in jedem Augenblick eine kleine grade Linie, welche einen Theil des Umkreises ausmachet. Dieser Körper bemühet sich also jeden Augenblick, in der Richtung dieser geraden Linie sich fernerfort zu bewegen; aus dieser Bemühung entstehet die sogenannte *vis centrifuga*, oder mittelfliehende Kraft.

Drehet sich also die Erde um ihre Axe, so bemühet sich jeder ihrer Theile, von dem Mittelpunkt seiner Bewegung zu entrinnen; diese Bemühung ist um so viel gröſſer, je gröſſer der Zirkel ist, den er beschreibet; je näher der Theil beym Equator ist. Nun weil diese Bemühung die Körper von der Erde zu entfernen strebet, so ist sie der Schwehre entgegen, welche alle Körper derselben zu nähern bemühet ist: also vermindert sie einen Theil der Schwehre, der um so viel gröſſer ist, je

näher

näher die Oerter bey dem Equator liegen. Wenn also die ursprüngliche Schwehre, welche ich Gravität nennen will, um sie von der verminderten Schwehre, durch die Mittel-fliehende Kraft, zu unterscheiden; wenn, sage ich, die Gravität anfänglich die gleiche an allen Orten wäre, so würde die würkliche Schwehre des Körpers gegen den Equator kleiner seyn, und gegen die Pole allezeit wachsen, allwo sie zuletzt gar keine Verminderung mehr von der Mittel-fliehenden Kraft leidet, weilen die Pole die Bewegung der Erde um ihre Are nicht empfinden.

Diese Theorie der Schwehre ist sehr wahrscheinlich, sie ist auch durch alle Erfahrungen, die man bey dem Equator angestellet, bestättiget worden.

Jedennoch kann man sagen, daß man vielleicht vor unserer Reyse nicht völlig versichert war, ob die Schwehre an allen Orten eine ordentliche Verminderung gegen den Equator beobachte, obwohlen alle in America angestellte Beobachtungen eine Verminderung anzeigten. Weil man nun die physische Ursache der Schwehre nicht kennet, so konnte man in Zweifel stehen, ob die beobachtete Verminderung daher entspringe, weil die Mittel-fliehende Kraft die Gravität verringere, oder ob diese Verminderung einer andern, etwa mit der Mittel-fliehenden Kraft verknüpften Ursache zuzuschreiben sey: ob die ursprüngliche Gravität nicht selber ordentliche Abwechßlungen, oder gar Unrichtigkeiten habe. Einige durch

geschickte Beobachter gemachte Versuche konnten diese Meynung bestättigen. Der Hr. Picard befande in Dännemark das Pendel, welches Secunden schluge, nicht länger als zu Pariß, wie es doch geschehen sollte; ja er fande es nicht länger, als zu äusserst in dem mittäglichen Franckreich. Mit einem Wort, man hatte nur biß dato die Verminderung der Schwehre gegen den Equator aus Versuchen geschlossen, die in der That beym Equator gemacht worden; aber alle an allzuwenig von einander entfernten Orten, als daß man sich daraus hätte versichern können, daß die Schwehre auf der ganzen Erde, vom Pol gegen den Equator abnehme.

Es wäre vielleicht zu wünschen, daß man Versuche anstellte, um sich zu versichern, ob die Schwehre in dem östlichen Indien, auf gleicher Breite wie Cayenna, St. Domingo und Jamaica, den gleichen Verminderungen unterworffen sey, die man in America befunden hat. Nichts aber konnte zur Entscheidung einer so wichtigen Frage, und für die ganze Physik überhaupt nützlicher seyn, als die Schwehre in den allermitternächtlichsten Ländern zu beobachten; fürnehmlich nach dem Verdacht, den die Versuche des Hrn. Picards in Dännemark auf diese Materie werffen konnten.

Man erinnere sich des Unterscheids, den ich zwischen Gravität und Schwehre gemacht habe; die Gravität ist die ganze Kraft, so wie sie seyn würde, wenn sie die Körper gegen

gen die ruhende Erde zu fallen treiben würde; die Schwehre ist diese nehmliche Kraft, aber geschwächet durch die Mittel-fliehende, welche von der Bewegung der Erde herrühret: Nur diese Kraft schon vermindert durch die Mittel-fliehende, und mit ihr gleichsam vermenget, können wir durch unsere Beobachtungen messen. Ist uns dieses wohl bekannt, so lässet sich entscheiden, was darinn der Gravität gehöret, und was die Mittel-fliehende Kraft daran vermindert hat.

Man hat bißher die unterschiedenen Schwehren an verschiedenen Orten nur deßwegen untersuchet, um die Figur der Erden durch das Gleichgewicht ihrer Theile zu bestimmen. Diese Bestimmung aber ist nur einer der geringsten Vorwürffen von der Theorie der Gravität.

Wenn die ursprüngliche Gravität recht bekannt wäre, würde sie nicht nur die Figur der Erden bestimmen, sondern auch die Bewegung der Erde um ihre Axe beweisen.

Hingegen wenn man die Bewegung der Erde um ihre Axe zum Grunde setzet, als einen Satz, woran heut zu Tage, wie ich glaube, kein Philosoph mehr zweifelt, und man über das die Figur der Erde kennet, so werden uns die verschiedenen Schwehren, die ursprüngliche Gravität in einem jeden Ort zu erkennen geben.

Man wird entdecken können, ob des Unter-

scheids, den man in der Schwehre befunden, ungeachtet, die ursprüngliche Gravität an allen Orten die gleiche ist, und gegen einen Mittelpunkt drucke, wie es Hr. Hugenius setzte; oder ob sie in verschiedenen Orten verschieden ist, und von der gegenseitigen Anziehung der Theile der Materie abhange, wie Hr. Neuton behauptet; ob sie etwann nach einem andern Gesetze veränderlich ist, und gegen welche Punkte sie drucket. Endlich kann uns die Erkänntniß der Gravität gegen die Erde, zu der allgemeinen Gravität den Weg bahnen, welche das fürnehmste Treibwerk ist in dem ganzen Weltgebäude.

Das II. Capitel.

Versuche, die zu Pello über die Schwehre gemacht worden.

I.

Wir wollten unsere Versuche über die Schwehre, so nahe als nur möglich, bey dem Pol machen; wir machten sie zu Pello, davon die Breite 66° 48′ ist.

Diese Versuche, so anderswo nicht schwehr sind, hatten in diesem Lande grosse Schwierigkeiten: Und ohne die Sorge, die man selbige zu überwinden tragen muß, würde man viele Mißrechnungen in dieser Materie finden.

den. Die grosse Menge Versuche, die wir gemacht, und die grosse Anzahl Instrumenten, deren wir uns bedienet, haben uns gelehret, wie sehr man auf die geringsten Umstände Acht haben muß; und diejenigen (so jemahls deren sind) welche dergleichen Erfahrungen in so rauhen Ländern unternehmen werden, werden die Nothwendigkeit spühren, so wohl der Fürsichtigkeiten, die wir gebrauchet haben, als auch der besondern Nachricht, so wir hier davon geben.

Die Schwierigkeiten, so man bey diesen Versuchen findet, haben den Hrn. von la Croyere verhindert, die seinen zu Kola und Kilduin anzustellen, und ihn bewogen, alle Vortheile, die er gehabt hätte, sie in diesen Ländern zu machen, hindanzusetzen, um selbige zu Archangel, welches weiter vom Pol entfernet, anzustellen. Wir aber, weilen unsere grosse Anzahl, und alle ersinnliche Hülffs-Mittel uns in Stand setzten, grosse Hindernissen zu überwinden, wollten die Schwehre im kalten Erdstrich messen.

Es ist ein Vortheil der Versuchen, die wir jetzt geben wollen, daß sie näher, als zuvor keine, bey dem Pol angestellet worden, ohne daß ihnen weder durch die Rauheit des Landes, noch die übrigen Schwierigkeiten, etwas von der Genauheit abgegangen, die in einer so wichtigen Materie erfordert wird.

II.

Das Instrument, dessen wir uns bedienet, um den Unterscheid der Schwehre zwischen

Pello

Pello und Pariß zu erkennen, ist eine Perpendikel-Uhr, von sonderbahrer Verfertigung, ein Werk des Hrn. Grahams, welches für dergleichen Versuche bereitet worden.

Der Perpendikel ist aus einer schwehren Linse, an einem platten kupfernen Stänglein angemacht, zusammen gesetzet: Oben an dem Ende dieses Stängleins befindet sich eine stählerne Platte, welche darauf bleyrecht stehet, und dessen äusserste Ende zwey Messer ausmachen, welche an statt zwischen zwey geneigten Flächen, oder zwischen Cylinder zu liegen, auf zwey flachen stählernen Plättlein zu ruhen kommen, welche beyde in gleicher Horizontal-Fläche liegen. Man ist der Lage dieser Fläche versichert, wenn die äusserste Spitze des Stängleins mit dem Punkt eines Limbus übereinkommt, in dessen Fläche es sich befinden soll. Und dieser Limbus dienet, die Bögen zu messen, welche der Perpendikel beschreibet.

Das ganze Instrument ist in einem sehr starken Gehäuse eingeschlossen. Und wenn man es fortführet, so erhebet man mit einer Schraube, vermittelst eines beweglichen Fallgitters den Perpendikel, so, daß die Schneide der Messer auf nichts mehr ruhet, und völlig schwebet; obgleich die stählerne Platte, welche die Messer ausmachet, an dem Ende der Schneide aufliget. In dem Gehäuse bevestiget man ein ausgehöltes Stück Holz, um die Linse zu empfangen, und dieses Stück, nachdem die Linse hinein gethan worden,

wird

wird durch ein anders bedecket, also daß weder die Linse noch die Ruthe wanken können. Die einige Freyheit, die die Ruthe des Perpendikels hat, ist entweder länger oder kürzer, durch die Wärme oder Kälte zu werden; hierinn ist nichts das sie aufhält.

Die Linse hält 6 Zoll, $10\frac{3}{4}$ Linien im Diameter, und ist 2 Zoll, $2\frac{3}{4}$ Linien dicke beym Mittelpunkt. Das Gewicht, welches das Instrument beweget, ist 11 Pfund, $14\frac{1}{2}$ Unzen, und wird nur alle Monat einmahl aufgezogen. Zuletzt war noch im Gehäuse ein Termometer von Queckſilber beveſtiget, in welchem der Grad des kochenden Waſſers 0 gezeichnet ist, und die Zahlen wachsen wie die Grade der Kälte. Der Hr. Graham schickte uns mit dieſem Instrument ein Verzeichniß der Verſuchen, die er zu Londen damit gemacht hatte; dieſe Verzeichniß weiſet aus, daß, wenn der Termometer 138 zeigte, die Perpendikel-Uhr täglich um $4'4''$ über die mittlere Zeit accelerirte. Und wenn der Termometer auf 127 stuhnde die Uhr um $3'58''$ voreilte; daß also ein Unterscheid von 11 Grad im Termometer einen Unterscheid von $6''$ in dem Gange der Perpendikel-Uhr verurſachte.

Mit dem gewöhnlichen Gewichte, beſchriebe der Perpendikel Bögen von $4^{\circ}\,20'$; mit der Helfte dieſes Gewichts beſchriebe er Bögen von $3^{\circ}\,0'$; und dieſer groſſe Unterſcheid in dem Gewicht und den Bögen, verurſachten täglich in dem Gange der Uhr nur einen

Unter-

Unterscheid von $3''\frac{1}{2}$ oder $4''$, um welche sie geschwinder gienge, wenn sie kleinere Bögen beschriebe.

Daraus erhellet, wie wenig diese Uhr den geringen Unterscheid im Gewicht, in den Bögen, und also auch in der Zähigkeit des Oehles empfindet; und wie genau man darauf zehlen kann, daß die Ursache der Acceleration, oder Voreilung von einem Ort zum andern, nur allein von der Vermehrung der Schwehre, oder von der Kälte, welche die Ruthe der Uhr verkürzet, herkommt.

III.

Pello ist ein Finnländisches Dorf, welches man auf dem Ufer des Flusses von Tornea, in einer zimmlich angenehmen Lage antrift; die Maurerkunst ist alldorten gänzlich unbekannt; man siehet nur einige hölzerne Hütten allda, in welchen wir wohneten, die aber für unsere Versüche nicht stark und veste genug waren, als wozu wir eines unerschütterlichen Grundes benöthiget waren.

Wir hatten zu Ende des Sommers in einer unserer Stuben, eine grosse recht-winklichte steinerne Säule bauen lassen, 6 Schuh breit, an einer Face, und 3 an der andern. Man hatte verschiedene Stücke Eisen daran bevestiget, um Ferngläser und Perpendikel-Uhren anzumachen. Diese Mauer hatte Zeit gehabt trocken zu werden, und in ihrer Lage sich vest zu setzen. Man machte daran ein Fernglaß

an/

an, gegen den Stern Regulus gerichtet, ganz nahe bey seinem Durchgang durch die Mittags-Linie, und nachdem man die Uhr mit aller nöthigen Vorsichtigkeit an ihren Platz gebracht,

Paßirte Regulus durch den Vertical-Faden des Brennpunkts des Fernglases 1737.

Den 3 Aprill um 8 Uhr 35′ 13″¼ der Perpendikel-Uhr.
Den 4 Aprill um 8 U. 36′ 14″
Den 5 Aprill um 8 U. 37′ 8″

Nach diesen Beobachtungen accelerirte die Perpendikel-Uhr vom 3ten biß zum 4ten über die Revolution der Fixsternen um 1′ ¾.″

Und vom 4ten biß zum 5ten accelerirte sie um 54.″

IV.

Wir sahen, daß diese Ungleichheit in dem Gang der Perpendikel-Uhr, von den unterschiedlichen Graden der Hitze und der Kälte herrührete. Und obwohlen das Zimmer, worinn man die Beobachtungen anstellte, so gut beschlossen, als es in diesem Lande möglich war, so würden die unterschiedlichen Temperaturen der Luft in unsere Beobachtungen, eine Unrichtigkeit bringen, die ihnen alle Genauheit benehmen würde. Man beschlosse also, die Uhr allezeit in der gleichen Temperatur zu erhalten. Dieß war aber eine sehr schwehre Sache, wegen der grossen Kälte

und

und den plötzlichen Veränderungen, die von einer Stunde zu der andern in der äuſſern Luft vorgiengen: Man muſte Tag und Nacht das Auge auf den Termometern haben, um entweder das Feuer gröſſer zu machen, oder um die äuſſere Luft in das Zimmer zu laſſen; man hatte doch ſo viel Achtſamkeit darauf, daß man endlich die gleiche Temperatur erhielte, und die beſte Probe, daß ſie recht erhalten worden, iſt der Gang unſerer Perpendikel-Uhr in den folgenden Verſuchen; denn ſie hätte die geringſte Nachläſigkeit empfindlich gemacht; wir erhielten, daß ſie in einer ſo gleichen Bewegung gienge, als man es von den beſten Perpendikel-Uhren in den temperirteſten Climaten hätte fordern können.

V.

Man fienge den 6ten an, das Feuer in der Stuben, wo wir unſere Erfahrungen machten, zu regliren, durch Hülffe zweyer Termometer von Queckſilber, deren man ſich allezeit in dieſen Verſuchen, ſo wohl beym Polar-Zirkel, als zu Pariß bedienet hat: Der eine war von der Verfertigung des Hrn. Abts Nolet, nach den Graden, durch den Hrn. von Reaumür beſtimmet, der andere vom Hrn. Prins. Dieſe Termometer ſind unterſchiedlich gradiret; an dem von dem Hrn. Abt Nolet, iſt der Termin der Gefrierung o gezeichnet, an des Hrn. Prins ſeinem iſt eben dieſer Termin 32 gezeichnet. In beyden wachſen die Zahlen, wie die Grade der Wärme; und ein Grad

vom

vom Hrn. Abt Nolet ist ungefehr so groß als zwey vom Hrn. Prins. Diese Termometer waren auf der Seite, und etwan in der halben Höhe der Ruthe des Perpendikels aufgehänget, und wurden allezeit erhalten der vom Hrn. Nolet zwischen 14 und 15 Graden, und der vom Hrn. Prins, zwischen 60 und 62, während 5 Tagen und 5 Nächten, daß diese Versuche dauerten.

Es war in diesen Erfahrungen sehr viel daran gelegen, nicht allein, daß die Termometer und der Perpendikel allezeit in gleicher Weite vom Feuer, sondern auch in der gleichen Höhe wären; denn wenn sie bey der gleichen Weite vom Feuer etwas niedriger gesetzet wurden, so fiel das Queckſilber merklich.

Der Unterscheid, den die Temperatur in der Länge des Perpendikels verursachen kann, ist so merklich in Ansehung des Unterscheids, den die Zunehmung der Schwehre verursachen kann, daß, wenn man nicht den gröſten Fleiß anwendet, um die Temperatur, in welcher die Versuche geschehen, zu kennen und zu bestimmen, man nie was gewisses haben wird, worauf man sich verlassen könnte.

Der Perpendikel beschrieb allezeit Bögen von 4° 10′, das ist: er machte seine Schwenkungen auf jede Seite des Limbus, der sie misset von 2° 5′.

Hier sind die Beobachtungen nach reglirter Temperatur:

Regulus gienge durch den Faden des Fernglases.

1737.

Den 6 Aprill um 8 Uhr 38′ 1″ der Perpendi-
7 Aprill um 8 38 54¼ (kel-Uhr.
8 Aprill um 8 39 48½
9 Aprill um 8 40 42
10 Aprill um 8 41 35

Man siehet durch diese Beobachtungen, daß vom 6ten biß zum 10den die Perpendikel-Uhr um 3′ 34″ vorgeeilet; welches für ihre Voreilung über jede Revolution der Fixsternen 53″,5 gibt.

Das III. Capitel.

Angestellte Beobachtungen zu Pariß, mit dem gleichen Instrument.

Nachdem man die gleiche Temperatur, die man zu Pello gehabt, Tag und Nacht zu Pariß erhalten, durch Hülffe der zwey nehmlichen Termometer, deren man sich zu Pello bedienet, beyde wie dorten gestellet; giengen die Schwenkungen des Perpendikels 2° 10′ auf jede Seite.

Sirius

Sirius gienge durch den Faden des Fernglases.

1738.

Den 28 Februarius um	8 U.	45′ 40″	der Perpendikel-Uhr.
3 Mertz	8	45 24	
4	8	45 19	
9	8	44 49	
10	8	44 43	
11	8	44 38	
12	8	44 32½	
13	8	44 27½	

Also war die Perpendikel-Uhr während 13 Revolutionen der Fixsternen über ihre Bewegung um 1′ 12″, 5 zurückgeblieben; welches für jede Revolution 5″, 6 gibt.

Das IV. Capitel.

Voreilungen der Perpendikel-Uhr.

I.

Voreilung der Perpendikel-Uhr von Pariß gen Pello.

Wir haben (bl. 162) gesehen, daß die Perpendikel-Uhr zu Pello, während einer Revolution der Fixsternen, über ihre Bewegung voreilte . . . 53″, 5

Zu Pariß blieb sie zurück . . . 5″, 6

Also eilet die Perpendikel-Uhr von Pariß gen Pello, während einer Revolution der Fixsternen um 59″, 1

II.

Voreilung der Perpendikel-Uhr von Pariß gen Londen.

Der Hr. Graham, auf dessen Versuche wir so gut als auf unsere zehlen, hatte zu Londen beobachtet, daß, wenn der Termometer, welcher in dem Gehäuse der Perpendikel-Uhr angemachet ist, 127 zeigte, die Uhr über die mittlere Zeit täglich um 3′ 58″ voreilete; oder um 2″, 1 über jede Revolution der Fixsternen. Nun weilen der Grad 127 des Termometers der Uhr, mit den Graden $14\frac{1}{2}$ und 61, der Termometern, durch welche wir die Temperatur so wohl zu Pariß als zu Pello eingerichtet, übereinkommt; so sind die Versuche zu Londen und zu Pariß, bey gleicher Temperatur gemacht worden; und die Schwenkungen waren zu Pariß, wie zu Londen von 2° 10′ auf jede Seite. Weilen also die Perpendikel-Uhr zu Londen über die Revolution der Fixsternen vorgeeilet . . 2″, 1;

und zu Pariß zurückgeblieben . . . 5, 6;

so ist ihre Voreilung von Pariß gen Londen, über eine Revolution der Fixsternen . . . . . 7″, 7.

Das

Das V. Capitel.

Mit andern Instrumenten angestellte Versuche.

Wir hatten noch ein anders treffliches Instrument für dergleichen Versuche; nehmlich eine Perpendikel-Uhr von dem Herrn Julien le Roy, deren Genauheit uns wunderwürdig vorgekommen in allen Beobachtungen, die wir damit angestellet.

Weil das Land, worinnen wir waren, ganz von Eisen und Magnet ist, befürchteten wir einige magnetische Würkungen in den Beobachtungen, die wir mit dieser Uhr machen wollten, davon die Ruthe stählern war: Also wollten wir noch Versuche über Perpendikel von verschiedenen specifischen Schwehren machen. Der Hr. Camus, der neben seinen übrigen Wissenschaften eine sonderbare Känntniß aller Künsten besitzet, ersetzte allein alles, was in einem Lande mangelte, wo wenig andere Künste, als der Fischfang und die Jagd bekannt sind; er schmeltzte Metalle, und drehete daraus fünf vollkommene Kugeln, deren jede 2 Zoll $4\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser hatte, und alle fünfe von verschiedenen Metallen. Durch jede dieser Kugeln gienge ein kupfernes Stänglein, welches sich leichtlich an das Ende eines andern Stängleins von gleichem

Metall, so er an die Uhr gethan, anmachen liesse.

Eben in der Zeit, da wir die allergenauesten Versuche zu Pello, den 6, 7, 8, 9 und 10 Aprill machten, da man die gleiche Temperatur Tag und Nacht erhielte, verglichen wir die Perpendikel-Uhr des Hrn. Grahams, mit der Uhr des Hrn. le Roy. Man liesse dieselbe während 12 Stunden mit jeder von diesen 5 Kugeln gehen, und beschwehrte das Gewicht, so sie bewegte, mit der nöthigen Menge Bleykugeln, daß die Schwenkungen auf jede Seite allezeit von 3° 55′ wurden; ein Umstand, den man auch zu Pariß beobachtet hat.

Hier folgen die Gänge der Perpendikel-Uhr mit den 5 unterschiedenen Kugeln, so wohl zu Pello als zu Pariß, allezeit bey der gleichen Temperatur.

Während 12 st. 0′ 0″ der Perpend. Uhr des Hrn. Grahams.

	Zu Pello.	Zu Pariß.
Die Bleykugel verlohre	9′ 14″½	9′ 14″
Die Silberkugel verlohre	8 42	8 44
Die eiserne Kugel verlohre	5 29	5 29½
Die zinnerne Kugel verlohre	6 6	6 8
Die kupferne Kugel verlohre	6 48	6 50

Obwohlen drey dieser Kugeln einen Unterscheid von 2″ in der Voreilung von Pello hieher geben, so ist dieser Unterscheid gar nicht merklich,

merklich, und ist sehr wahrscheinlich, daß er durch die unterschiedlichen Manieren, womit die Stangen der Kugeln an die Uhr angemacht wurden, verursachet worden; denn um so wenig auch diese Stänglein nicht genau den nehmlichen Theil an den nehmlichen Theil desjenigen, so für alle fünf gemein war, anlegten, so mußten die Längen etwas unterschieden seyn. Was wird aber für ein Unterscheid erfordert um diese 2″ zu verursachen? Dennoch wird dieses allezeit eine kleine Irrthums-Quelle seyn in den Versuchen, die man mit Uhren machen wird, deren Ruthen man abnimmt, wenn man sie wegführet.

Man siehet hieraus, wie genau durch Hülffe guter Uhren die Vermehrung oder Verminderung der Schwehre kann erkannt werden. Und es ist schier nicht zu glauben, so man nicht die Erfahrung davon gemacht hätte, daß kein grösserer Unterscheid in diesen Versuchen, durch so verschiedene Verfertigung der Perpendikel-Uhren, als wie die vom Hrn. Graham, zu der vom Hrn. le Roy, verursachet werde. In dieser ist die Ruthe des Perpendikels durch zwey Federn angemacht, von welchen man verschiedene Elasticitäten zu beförchten hatte; die Kugeln waren gar sehr von der Linse des Hrn. Grahams unterschieden, so wohl durch ihr Gewicht als ihre Figur; endlich war der Bogen, den diese Kugeln beschrieben, schier doppelt so groß, als der Bogen, den der Perpendikel des Hrn. Grahams beschriebe.

Wir wollen einige andere Versuche, so die Vermehrung der Schwehre zu Pello grösser geben würden, als wir sie mit den Uhren des Hrn. Grahams und Hrn. le Roy gefunden, mit Stillschweigen übergehen; weilen die Instrumente, deren wir uns dabey bedienet, in Ansehung der vorgesagten allzu gering sind, als daß sie damit könnten verglichen werden.

Das VI. Capitel.

Betrachtungen über die Zunehmung der Schweyre.

I.

Vergleichung der Zunehmung der Schwehre von Pariß gen Pello, mit der, so aus der Tafel des Hrn. Neutons entspringet.

Die Voreilung, so wir von Pariß gen Pello gefunden, ist um $6''$, 8 grösser, als die, so aus der Tafel des Hrn. Neutons entspringet (*Lib. 3. Phil. nat. Princip. Mathem.*) und setzet also nach seiner Theorie die Erde abgeplatteter, als er sie angegeben.

II.

Vergleichung der Zunehmung der Schwehre von Pariß gen Pello, mit der, so aus den in Jamaica gemachten Versuchen fliesset.

Durch die Versuche, so Hr. Campbell, in Jamaica,

Jamaica, mit einer Perpendikel-Uhr vom Hrn. Graham angestellet, hat Hr. Bradley eine andere Tafel formiret (*Phil. Transf. Num. 432*) nach dem Satz, welcher von Hrn. Neuton und Huygens ist gebrauchet worden, daß nehmlich eine Schwehre vom Equator zum Pol, wie das Quadrat des Sinus der Breite wachse. Und die Voreilung von Pariß gen Pello, die aus dieser Tafel entspringet, ist um 4″, 5 grösser, als die, so wir gefunden.

III.

Vergleichung der Zunehmung der Schwehre, mit der, so aus der Theorie des Hrn. Huygens entspringet.

Endlich stimmen alle Erfahrungen, welche die von dem König nach Perou geschickte Academiker, so wohl zu St. Domingo, als bey dem Equator gemacht, mit den unsrigen überein, und geben die Zunehmung der Schwehre gegen den Pol grösser als die, so sich in der Tafel des Hrn. Neutons befindet; und folglich nach seiner Theorie die Erde gegen die Pole abgeplatteter, als er sie angegeben. Alle diese Erfahrungen entfernen sich so sehr von der Theorie des Hrn. Huygens, (Discurs über die Ursache der Schwehre) nach welcher diese Vermehrung noch kleiner seyn sollte, daß kein Zweifel ist, diese Theorie selbst entferne sich von der Wahrheit.

IV.

Vergleichung der Zunehmung der Schwehre von Pariß gen Pello, mit der Zunehmung von Pariß gen Londen.

Die Voreilung von Pariß gen Pello, von 59″, 1, supponiret die Voreilung von Pariß nach Londen 9″, 8; und wir finden sie 7″, 7; wir lassen den Leser beurtheilen, ob dieser Unterscheid würklich ist, oder ob er der Genauheit unserer Erfahrungen entgangen; und in diesem letztern Fall, welche Genauheit würde ein Instrument gewähren, welches von Londen nach Pello, von Pello nach Pariß geführet, und zu Londen, Pello und Pariß geprüfet, also mit sich selbst übereinkäme.

V.

Vergleichung der Schwehre zu Pariß, mit der Schwehre zu Pello.

Die Verhältniß der Schwehre zu Pariß, zu der Schwehre zu Pello, ist, wie das Quadrat der Zahl der Schwenkungen des Perpendikels zu Pariß während einer Revolution der Fixsternen, zum Quadrat der Zahl der Schwenkungen zu Pello in der nehmlichen Zeit, das ist, wie 10000 zu 10014.

VI.

Länge des Pendels, das zu Pello Secunden schläget.

Endlich wenn man die Länge des Pendels begehret, das zu Pello Secunden schlägt, so vergleiche man die Quadrate der Zahlen der Schwenkungen, in gleicher Zeit zu Pello und Pariß geschehen, mit der Länge des Pendels zu Pello, und der Länge des Pendels zu Pariß, welche letztere der Hr. von Mayran durch viele Versuche von 440, 57 Linien bestimmet hat, und das zwar durch so viele und sorgfältige Versuche, daß man der Genauheit dieser Länge ganz versichert ist. Man wird daraus finden, daß die Länge des Pendels, das zu Pello Secunden schlägt, 441, 17 Linien hat.

Hier ist eine Tafel, so wir nach der Zunehmung der Schwehre gerechnet, die wir zwischen Pariß und Pello gefunden, nach dem Satz, daß die Zunehmungen der Schwehre vom Equator gegen den Pol, sehr genau der Verhältniß des Quadrats des Sinus der Breite folgen. Man wird darinn die Zunehmungen der Schwehre auf zweyerley Arten ausgedrücket finden. Durch die Voreilung der Perpendikel-Uhr, über eine Revolution der Fixsternen, und durch die Verlängerung des Pendels, so Secunden schläget, vom Equator biß zum Pol.

Tafel

Der Voreilungen der Perpendikel-Uhr, und der Verlängerungen des Pendels, vom Equator biß zum Pol.

Breite des Orts.	Voreilung der Perpendikel-Uhr, während einer Revolution der Fix-Sternen.	Theile der Linie, und Linien, der Verlängerung des Pendels.
0°	0''	0
5	1,6	0,016
10	6,4	0,065
15	14,3	0,145
20	24,9	0,254
25	38,1	0,387
30	53,3	0,542
35	70,2	0,713
40	88,1	0,896
45	106,6	1,084
50	125,1	1,273
55	143,1	1,455
60	159,9	1,626
65	175,1	1,781
70	188,3	1,915
75	198,9	2,023
80	206,8	2,103
85	211,6	2,152
90	213,2	2,169

Das VII. Capitel.

Weiſe, die Richtung der Gravität zu finden.

Aufgabe.

Wenn die Figur der Erden bekannt iſt, wie auch die Verhältniß der Schwehre unter dem Equator zu der Schwehre unter einer gegebenen Breite; den Winkel zu finden, den die Richtung der würklichen Schwehre, mit der Richtung der urſprünglichen Gravität formiret, oder den Punkt in der Erd-Axe, gegen welchen die Gravität ziehlet.

Es ſtelle die Affter-Kugel APap die Erde vor, davon Pp die Axe ſey, und Aa der Durchmeſſer des Equators. Es ſey unter dem Equator, d. i. in A, die Gravität durch Fig. 18.

AG

AG vorgestellet, und die Mittel-fliehende Kraft durch AQ; so wird die Schwehre durch AH vorgestellet werden, nachdem man nehmlich von AG, HG=AQ wird abgeschnitten haben.

Man stelle in einem andern Ort der Erde D, die Schwehre durch DT vor; da nun nach den Gesetzen der Hydrostatic, die Richtung der Schwehre allezeit bleyrecht auf die Fläche der Erden seyn soll, so wird DT bleyrecht auf der Tangens der After-Kugel in D seyn.

Wenn man auf der verlängerten FD, DZ gleich nimmt $= \frac{DF * AQ}{AC}$, so wird DZ die Mittelfliehende Kraft in D vorstellen, und ihre Richtung wird nach DZ gehen.

Wenn man also von dem Punkt T, die Linien TN, TS, gleichlauffend und bleyrecht auf die Axe ziehet, und das Rechtangel DNTS formiret, so ist die Schwehre in zwey Kräften abgetheilet; die eine würket nach DS, welche von der Mittelfliehenden Kraft keine Veränderung gelitten, die andere würket nach DF, welche durch diese Kraft ist vermindert worden.

Die

Die Mittel-fliehende Kraft hat von dieſer letztern Kraft die Gröſſe $DZ = \frac{DF \star AQ}{AC}$ abgeſchnitten, welche man zu der Kraft nach DF wieder hinzuthun muß, um die ganze Kraft der Gravität nach DF zu haben. Wenn man alſo NV = DZ macht, und durch V die Linie VO, gleichlauffend der Axe führet, ſo bedeuten die Linien VO, SO, die Kräften, die aus der Gravität entſpringen; ihre Diagonal DO, bedeutet dieſe Gravität ſelbſten, und der kleine Winkel ODT iſt derjenige, welchen die Richtung der Schwehre mit der Richtung der Gravität formiret.

Weil nun die mittel-fliehende Kraft unter dem Equator der 288ſte Theil der Schwehre iſt, ſo hat man $AQ = \frac{1}{288} AH$; und $DZ = \frac{DF \star AH}{288 \star AC} = TO$. Wenn man von einem dem Punkt D unendlich nahen Punkt die Linie dM parallel mit DE, und von dem Punk T, die Linie Tt bleyrecht auf DO führet, ſo iſt wegen der Aehnlichkeit der Triangel Dd: Md:: To: Tt, oder Dd: $Md :: \frac{DF \star AH}{288 \star AC}$; $Tt = \frac{Md \star DF \star AH}{288 \star Dd \star AC}$;

das

Fig. 18. das ist der Sinus des Winkels DTO, dessen Halbmesser DT, man hat also diesen Winkel

$$\frac{Tr}{DT} = \frac{Md \cdot DF \cdot AH}{288 \cdot Dd \cdot AC \cdot DT}$$

Da nun diese Formel den Winkel, der zwey Richtungen der Schwehre und der Gravität in sich fasset, wie auch die Breite des Orts durch $\frac{Md}{Dd}$ ausgedrücket; den Halbmesser des Equators; den Halbmesser des Parallel-Zirkels, unter welchem diese Versuche geschehen, samt der Verhältniß der Schwehre des Orts, zu der Schwehre unter dem Equator, so ist es leicht, verschiedene Lehrsätze daraus zu ziehen, nachdem man setzet, daß die einen oder die andern dieser Sachen gegeben seyen.

Un-

Untersuchung
Der in
Franckreich angestellten
Operationen,
Zu
Bestimmung der Figur
der Erden,
Durch
Andreas Celsius,
Professor der Astronomie
zu Upsal.

§. I.

Daß die Figur der Erden, durch den neulich auf Befehl des Königs in Franckreich, gemessenen Grad der Mittags-Linie bey dem nordlichen Polar-Zirkel eine Afterkugel erwiesen werde, ist bekannt.

Es beweget sich nehmlich der Planet, den wir bewohnen, nicht anders als Jupiter um eine kleinere Axe, als der Durchmesser des Equators; wie es schon vorlängst der unsterbliche Isaac Neuton, seinen Grundsätzen billig trauend, gemuthmasset hatte.

Diese Figur aber ist schnur-gerade dem Satz zuwider, den zween der berühmtesten Astronomen, die Hrn. Cassini, Vater und Sohn, durch ihre in Franckreich gemachte Beobachtungen verleitet, zu behaupten suchen. Daher denn Hr. Jacob Cassini, vor der Königlichen Academie der Wissenschaften, die Beobachtungen von Tornea genau untersuchend, darauf sehr gedrungen, es sey die Prüfung der Telescopischen Dioptren, durch die Umkehrung des Sectors verabsäumet worden.

Diesen

Dieſen Einwurf aber hat Hr. Maupertuis mit ſo kräftigen Gründen beantwortet, daß endlich von der Widerpart nichts mehr einzuwenden übrig blieb. Daher ich keineswegs zweifle, es werde Hr. Caßini, ſo wohl durch die Neutonianiſche Rechnung, als die Erfahrung von Tornea überzeuget, ſeine Meynung ſchon längſten, wie es einem Philoſoph geziemet, geändert haben.

Unterdeſſen haben doch dieſe in der Academie waltende Streitigkeiten, Unerfahrnen oder Mißgünſtigen Anlaß gegeben, ein Geſchrey von der Ungewißheit der Torniſchen Beobachtungen, wegen vergeſſener Prüfung des Inſtruments, nicht nur durch die ganze Stadt, ſondern die ganze Welt auszuſtreuen; denn ſo wohl die öffentlichen Nachrichten, als meiner Freunden Briefe, aus verſchiedenen Theilen von Europa, ſungen immer dieſes gleiche Lied. Derowegen weil ich die Ehre gehabt, dieſen Beobachtungen als Gehülffe beyzuwohnen, wird es, wie ich glaube, Verſtändigen nicht unangenehm ſeyn, ſo ich den Urſprung und Falſchheit dieſes Gerüchts öffentlich werde an Tag legen.

§. II.

Ich verwundere mich nicht, daß dieſe Inſtruments-Prüfung vom Hrn. Caßini und andern erfordert werde, ſo ſich keinen deutlichen Begriff von unſerm, noch von niemand recht beſchriebenen Sector machen können, der jedennoch von denen in Franckreich gebräuch-

lichen Instrumenten unendlich unterschieden ist.

Denn es hat sich Hr. Cassini solcher Instrumenten bedienet, die entweder stückweiß, oder ganz hin und hergeführet, durch heftige Erschütterung der Wägen leicht verstellet werden konnten. Dahero er denn, wie er bekennet, (bl. 275, Buch über die Grösse und Figur der Erde, Holländ. Edit.) in Bestimmung des Bogens am Himel, um die wahren Distantzen der Sternen vom Scheitel zu messen, allerdings benöthiget war, seinen Sector umzukehren; d. i. das getheilte Angesicht des Limbus zu erst gegen Morgen, hernach eben dasselbe wieder gegen Abend zu kehren. Auf diese Weise wird ohnfehlbahr der aus der veränderten Stellung der Dioptern entstandene Irrthum entdecket. Wir aber, die uns nur um den Unterscheid, der an beyden Enden des Grades, beobachteten Distantzen des Sterns vom Zenith, bekümmerten, hatten gar nicht nöthig, die Lage der Dioptern, als welche unveränderlich, und immer die gleiche, einer Prüfung zu unterwerfen. Es hätte uns fürwahr kein Argwohn wegen veränderter Lage in diesem Instrument zu Sinn kommen können, welches durch die Sorge und Scharfsinnigkeit des Hrn. Grahams, welchem die subtilere practische Astronomie ihre Vollkommenheit schuldig, so ausnehmend war zugerüstet worden. Den vornehmsten Theil des Sectors machet ein dichtes meßingenes und 9 Englische Schuh langes Fernglaß aus, welches

ches an die Mitte eines Limbus von $5^{o}\frac{1}{2}$ veſte angemacht iſt. In dieſem Teleſcop kann das Objectifglaß auf keine Weiſe aus ſeiner Lage geriſſen werden; und damit nicht die Silberfäden der Aug-Diopter durch Kälte und Hitze ſchlaff oder völlig zerriſſen werden, ſind ſie beſtändig von zweyen Federn geſpannet; über das, damit durch keine äuſſere Gewalt die Teleſcopiſchen Dioptern in den Reyſen etwa möchten verletzet werden, ſo wurde das Fernglaß, woran der Limbus, in einem zugeſchloſſenen Gehäuſe feſte verwahret, und zu Schiffe auf dem Torniſchen Fluſſe hin und her gebracht, im Winter aber wurde es mit vielem Heu umgewickelt, auf einem Schlitten lang'am über den Schnee geführet, und allezeit von uns mit ſo groſſer Sorge darauf Acht gehabt, daß ſich die Lappländer leicht einbildeten, es ſey darinn ein Abgott verwahret.

Deßwegen uns auch Hr. Caßini glauben machet/bl.274 es habe Hr. Picardt dieſe Prüfung niemahls angeſtellet; obſchon es Hrn. Picard gar viel ſchwehrer geweſen, ſein groſſes Inſtrument von Malwoiſine nach Amiens ohne Verletzung der Dioptern zu führen.

Es erhebet jedennoch Hr. Caßini billig die Picardiſche Beobachtungen wegen ihrer Genauheit mit groſſen Lobſprüchen: Siehe bl. 2, 243, 275, 310. Memor. der Acad. 1718. bl. 315. Im übrigen muß man ſich gar nicht einbilden, daß wir in dem Climat von Tornea, wo ſelten helles Wetter iſt, wo ein Stern nur in gewiſſen Jahreszeiten kann beobachtet

werden, wo man endlich, alle übrige Ungemache zu verschweigen, nicht immer mit Schlitten oder Schiffen fortkommen kann, die Zeit, so kaum zu den nöthigen Beobachtungen zureichte, auf überflüßige Operationen werden haben anwenden können. Einen unumstößlichen Beweiß davon geben uns die Beobachtungen selbst. Denn im September ist der zwischen Tornea und dem Kittis begriffene Himmelsbogen durch den Stern δ im Drachen zu erst gefunden worden: Hernach haben wir im Mertzen des folgenden Jahrs, eben diesen Bogen durch den Stern α im Drachen gesucht, und ihn nur um $3\frac{1}{2}$ Secunde vom vorigen unterschieden befunden; obgleich das Instrument von einem Ende des Grads zum andern zweymahl übergetragen worden.

Es wird wohl Hr. Caßini selbst bekennen, daß mit solcher Genauheit in dergleichen Verrichtungen noch niemand verfahren sey; als dessen an verschiedenen Sternen angestellte Beobachtungen, wo sie nicht um 2 Minuten, doch zum wenigsten in Bestimmung des Himmelsbogens um 40 Secunden von einander unterschieden sind; ob er gleich seine Instrumente, durch die Umkehrung zu prüfen niemals verabsäumet hat; Dieß alles aber wird in der Bestimmung der Figur der Erden besser und deutlicher ausgeführet; welche nunmehr zu Pariß unter der Presse ist.

§. III.

Nach also festgestellter Figur der Erden, fragt

fragt man billig, was von den Caßiniſchen Beobachtungen zu halten ſey? Ich will frey bekennen, daß ich meinen obwohl geringen Kräften in Vertheidigung der Richtigkeit unſerer Obſervationen, mehr traue, als meinem ſchwachen Urtheil über die Arbeit eines ſo berühmten Mannes, den ich wegen ſeinen groſſen Verdienſten in der Aſtronomie, verehre, dem ich auch während meinem Aufenthalt zu Pariß, für viele Höflichkeit und Freundſchaft verbunden bin. Mit Erlaubnus alſo eines ſo groſſen Mannes, will ich hier einige Gründe anbringen, die ſeine Beobachtungen zweifelhaftig zu machen ſcheinen.

Die Abmeſſungen der Graden im nordlichen Theil von Franckreich zwiſchen Pariß und Dünkirchen, können von der Wahrheit nicht viel abgehen. Denn des Hrn. Picards ausgeſuchten Triangeln hat Hr. Caßini noch zwanzig andere beygefüget, nach dem Hrn. de la Hire, welcher im Jahr 1683, Hrn. Picards Triangel beſtättiget, und dieſe Operationen biß nach Mont-Caſſell mit ſeinem gewöhnlichen Fleiß fortgeſetzet. Siehe dü Hamells Hiſt. der Acad. bl. 222.

Ueber das hat Hr. Caßini ſeine nur durch zwey Grade herausgebrachte Meſſungen auf eine in ſandigten Feldern bey Dünkirchen gemeſſene Grund-Linie gebauet. es ſcheinet aber ein Unterſcheid von 3 Schuh, zwiſchen den zweymahl wiederhohlten Meſſungen der Grund-Linie allzu groß, da wir in einer ſehr viel längern, zweymahl gemeſſenen

Grund-Linie, nur einen Unterſcheid von 4 Zoll gefunden haben.

Was aber die Aſtronomiſchen Beobachtungen anbetrift, ſo hatte der Halbmeſſer des Sectors 9 Schuh, und ſein Limbus 12 Grad, jeder in zwanzigſte Secunden getheilet. Die Stellung des Mittelpunkts und Eintheilung des Limbus hat Hr. Caßini zu Pariß von Dünkirchen zurück, auf verſchiedene Weiſen geprüfet. Auf daß aber ſelbige, auf die Veränderung des Mittelpunkts gemachte Correction, den Beobachtungen von Dünkirchen ſicher könnte applicirt werden, ſo hätte dieſe Erforſchung des Mittelpunkts auch zu Dünkirchen ſollen angeſtellet werden. Sintemahlen es ungewiß iſt, ob nicht das Inſtrument, entweder in der Reyſe von Pariß nach Dünkirchen, oder in der Zurückkunft verſtellet oder gekrümmet worden.

In Beſtimmung des Himmelsbogens ſcheinet ein Unterſcheid von 41 Secunden, zwiſchen verſchiedener Sternen Beobachtungen enorm zu ſeyn. Es iſt zwar glaubwürdig, daß die mehreſten etwas dunkle Sterne mit einem 3-ſchühigen Fernglaß nicht wohl haben können geſehen werden. Dieſem Ungemach aber hätte Hr. Caßini begegnen können, wenn er ſeinem Sector um den Mittelpunkt und Mitte des Limbus ein 9 oder 10 Schuh langes Fernglaß appliciret hätte, wie vom Hrn. Picard und allen übrigen geſchehen iſt.

Ich halte dafür, man könne den letzteren

ren Observationen von 1719, die alsobald nach der Zurückkunft zu Pariß angestellet worden, besser als den ersteren trauen; als welche, weil sie schier in der gleichen Jahres-Zeit mit denen zu Dünkirchen gemacht worden, der Bradleyanischen Correction für die Fixsternen nicht bedörfen. Diese Fürsichtigkeit kann zwar vielleicht überflüßig erachtet werden, wenn die begangene Irrthümer in Beobachtung der Sternen, oft gröſſer als diese Correction sind.

Alſo wird der Bogen durch die Beobachtung des Sterns

β im Drachen seyn . . .	2°	12′	17″½
γ	2	12	4
κ im Schwahnen . . .	2	12	9½
ι	2	12	18¾
ϑ	2	12	48
α	2	12	28½
Das Mittel	2	12	11

mit Weglaſſung der zwey letzten, welche von den übrigen und unter sich selbst allzusehr unterschieden sind, ist das Mittel zwischen den 4 erstern 2 12 12½

Wenn man durch diesen Bogen die Distantz der Parallelen zwischen Dünkirchen und Pariß von 125454 Pariser-Ruthen dividiret, so kommet ein Grad der Erden 56935 Ruthen heraus, von dem Picardischen allzusehr abgehend. Nun aber ist zwischen

denen zu Malwoiſine und Amiens gemachten Beobachtungen ein Monat verfloſſen, während welcher Zeit der Stern δ in der Caßiopea nach der Bradleyaniſchen Theorie zum Erd-Pol genahet um $8''\frac{1}{2}$, und über das noch $1''\frac{1}{2}$ wegen Fortrückung der Equinoctien; alſo wird der Himmelsbogen des Hrn. Picards, auch für die Refraction, wie Hr. Caßini erinnert verbeſſert $1^{\circ}\,23'\,6''\frac{1}{2}$.

So nun die Entfernung dieſer Parallelen 78850 Ruthen durch dieſen Bogen getheilet wird, ſo kommen für einen Grad 56926 Ruthen. Dahero ein Unterſcheid von 135 Ruthen entſtehet zwiſchen dem Picardiſchen Grad, und dem, ſo aus der durch ganz Franckreich gemeſſenen Diſtantz herauskommet; deren wunderbahre Uebereinſtimmung dennoch dem Hrn. Caßini zum Grund diente, ſeinen Abmeſſungen deſto mehr Glauben beyzumeſſen; ſiehe bl. 302.

§. IV.

Ich ſchreite nun zu denen im mittäglichen Franckreich unter Anführung des Hrn. Johann Dominici Caßini angeſtellten Beobachtungen. Es hat Hr. Caßini einen nur in Minuten eingetheilten Limbus auf der Reyſe mit ſich geführt, zu welchem er hernach zu Perpignan die übrigen Theile des Inſtruments hinzugefüget. Den Mittelpunkt aber eines ſolchen Limbus zu finden, wird von den beſten Künſtlern für eine ſehr ſchwehre Operation gehalten. Es wird auch kein Wort gemeldet, daß weder zu Collioure noch

zu

zu Pariß die Stellung dieses Mittelpunkts, noch die Eintheilung des Limbus sey geprüfet worden. Und es scheinet mir sehr wunderbahr, daß dieses in einem so langen und rauhen Wege durch das stossen des Wagens hin und her geworffene Instrument, habe von Collioure nach Pariß ohne Abweichung des Mittelpunkts, oder sonst einer Veränderung können gebracht werden. Der Bau dieses Instruments scheinet fürwahr so schwach gewesen zu seyn, daß ganz glaubwürdig ist, es müsse dasselbe auf einem leichten Gestell, während den Beobachtungen sehr gewackelt haben.

Ich bekenne zwar, daß die Distantz der Capella vom Scheitel, welche Hr. Caßini zu Pariß mit diesem Instrument gemessen, und die durch ein anders Werkzeug von gleicher Gattung bekräftiget worden, bewähret sey; indem sie auch mit unsern Beobachtungen von Tornea, über Capella, und anderer übereinkommt. Daraus aber schliesset man nicht sicher genug, daß die wahre Distantz der Capella vom Zenith, zu Collioure auch sey beobachtet worden. Denn der Punkt der Eintheilung, welcher dieser Distantz auf dem Limbus antwortet, ist niemahl geprüfet worden. Im übrigen kann auch ein falscher Mittelpunkt in einem gewissen Punkt der Eintheilung den wahren Bogen anzeigen: Nehmlich, wenn der wahre und falsche Mittelpunkt in der nehmlichen auf den Horizont bleyrechten Linie sind. Endlich hat ja auch der Limbus selbst können gekrümmet werden.

Im

Im übrigen sind die Distantzen vom Scheitel fünf verschiedener Sternen zu Collioure bestimmet worden, von denen Hr. Cassini sagt, sie seyen auch zu Pariß beobachtet worden, bl. 9. Jedoch hat er sich in Erforschung des Himmelsbogens nur einer einigen dieser bedienet: Es schreiben die Hrn. Caßini bl. 174. und Memor. der Acad. vom Jahr 1701. bl. 236. Sie haben mit einem zehenschühigen Instrument zu Collioure, viele scheitel-nahe Sternen beobachtet, um selbige hernach mit den Beobachtungen zu vergleichen, so zu Pariß über eben diese Sterne angestellet werden sollten. Vornehmlich verwundere ich mich, warum des Abstands der Leyer vom Parisischen Scheitel keine Meldung geschiehet; da doch dieser Stern, welcher allezeit mit einem dreyschühigen Fernglaß sehr wohl kann beobachtet werden, die durch Capella bestimmte Grösse des Himmelsbogens sehr wohl hätte bestättigen können.

Ich habe aber in den geschriebenen Astronomischen Tafeln des Hr. Caßini, die Abweichung der Leyer im Anfang des Jahrs 1710 applicirt gefunden 38° 32′ 50″. welche Zweifels ohne mit diesem 10-schühigen Sector zu Pariß ist beobachtet worden. Denn es ist nicht leicht zu supponiren, daß Hr. Caßini mit kleinern Instrumenten beobachtete Abweichungen der Fixsternen in seinen Catalogum werde haben setzen wollen, da er doch die mit einem grösseren Instrument verrichtete Beobachtung der Leyer bey der Hand hatte. Es mag seyn, wie

es

es will, so wird aus dieser Abweichung geschlossen, der Hr. Caßini hätte diese Distantz der Leyer vom Pariser-Scheitel im Jahr 1701 beobachten sollen . . . 1° 17′ 41″
welche auch durch anderer Beobachtungen bestättiget wird, und nach

Flamsted wird sie seyn . .	10°	18′	12″
Den Tornischen Beobacht. .	10	18	0
Hevel	10	17	45
de la Hire	10	17	39

Diese letztere, die mit der Caßinischen übereinkommt, scheinet zimmlich genau, denn es sagt Hr. de la Hire in seinen Astronomischen Tafeln, er habe 20 Jahr lang mit gröster Sorg und Fleiß die Mittags-Höhe des Leuchtenden in der Leyer, mit den trefflichsten Astronomischen Quadranten erforschet.

Es ist aber die Distantz der Leyer vom Zenith zu Collioure, genau vom Hrn. Caßini, wie bl. 177 meldet, beobachtet worden . . . . . 4° 0′ 34″
die Distantz zu Pariß . . . 10 17 41

also ist der Unterscheid der Distantzen 6 17 7

Hr. Caßini bl. 375, die Beobachtungen des Riccioli verbessernd, sagt, er habe im Monat Februar. 1702, durch sehr oft wiederhohlte, und mit einem 10-schühigen Instrument angestellte Beobachtungen die scheinbahre Distantz der rechten Schulter im Fuhrmann vom Pariser-Scheitel bestimmet . 3° 58′ 35″

welche

welche recht verbeſſert ſeyn wird	3°	58′	41″
zu Collioure aber war ſie . .	2	20	44
alſo iſt die Summ der Diſtantzen	6	19	25
der Bogen durch Capella beſtimet;	6	18	57
u. nach Verwerffung der allzu ſehr von dieſen abgehenden Beobachtung der Leyer, iſt der mittlere Bogen	6	19	11

Für die übrigen zu Collioure geſehene Sternen habe ich keine antwortende und zu Pariß gemachte Beobachtungen finden können. Es erhellet aber, daß dieſe Beobachtungen, die um 2 Minu. und 18 Secund. von einander unterſchieden, allzu ungewiß ſind. Daher ich mich gar nicht verwundere, daß der Hr. Joh. Dominic. Caßini in den Memor. der Acad. 1701, aus Beobachtungen der Fixſternen, welche mit gewöhnlichen Inſtrumenten zu Pariß und Collioure angeſtellet worden, dieſen Bogen beſtimmet habe . 6° 18′ 0″ welcher um 57″ von dem durch Capella beſtimmten Bogen abgehet; es trachtet zwar Hr. Caßini, bl. 178, dieſen Unterſcheid der Beobachtung der Capella, als mit geringen Inſtrumenten zu Pariß angeſtellet, zuzuſchreiben. Allein Hr. Caßini der Vater hat ſeinen Bogen nicht nur durch Capella, ſondern auch durch die übrigen Sterne beſtättiget. Man kann fürwahr nicht begreiffen, wie man in allen dieſen, mit einem Inſtrument von 3 Schuh im Halbmeſſer beobachteten Sternen habe immer können um eine Minute irren.

Denn

Denn es ist bekannt, daß der Hr. Johann Caßini, mit Instrumenten der gleichen Gattung die Pols-Höhe von Amiens bey einigen Secunden gefunden, wie sie Hr. Picard mit seinem grossen und trefflichen Sector zuvor bestimmet hatte; siehe du Ham. Hist. der Acad. bl. 257.

§. V.

Die Ausmessungen der Triangeln, so der Hr. Joh. Dom. Caßini im Jahr 1683, biß nach Burges fortgeführet, scheinen zimmlich genau zu seyn. Denn die Winkel sind, wie du Hamel bl. 233 sagt, mit einem Instrument, demjenigen ähnlich, so Hr. Picard vorzeiten gebrauchet, und mit dem gleichen Fleiß genommen worden: So daß oft drey Winkel die Summ von 180° accurat ausmachten; bißweilen aber etwann 10 oder 15 Secunden mangelten ꝛc. Im übrigen können kleine Irrthümer, so je einige in Rechnung der Winkeln eingeschlichen, die von der gemessenen Grund-Linie kaum um zwey Grad abstehende Mittags-Linie wenig verändern.

Zu Burges hat Hr. Caßini auf die Beobachtungen der Sonne und der Fixsternen, auf die zu gleicher Zeit Hr. de la Hire in dem Königlichen Observatorio fleißig Acht gabe, ganzer zwey Wochen verwendet. Also ist der Unterscheid zwischen den Breiten von Pariß und Burges gefunden worden aus den

Mittags-

Mittags-Höhen der Sonne mit ihrer Abweichung	1°	45′	24″
Des vorhergehenden der drey im Adler	1	45	25
Des nachfolgenden der drey im Adler	1	45	35
Des Aldebaran	1	45	35
Der Sonne	1	45	40
Des leuchtenden im Adler .	1	45	40
Der Capella	1	46	5
Das Mittel	1	45	38

Also kommt der mittlere Grad zwischen Pariß und Burges 56850 Ruthen heraus, wenn man die Distantz der Parallelen 100087 Ruthen setzet. Da aber Hr. Caßini bl. 203 sagt, er habe die Beobachtungen vornehmlich von der Sonne und denn der Fixen im Adler sehr ofte mit grossem Fleiß wiederhohlet; so scheinet die Beobachtung der Capella, welche von den übrigen allzuweit abgehet, verwerflich zu seyn. Und so werden diese Differentzen der Breiten besser unter sich zusammen hangen, als die, so durch 10-schühige Instrumente herausgekommen sind; der mittlere Bogen aber zwischen den 6 vorhergehenden wird seyn 1° 45′ 33″, und der mittlere Grad 56894½ Ruthen, welcher mit dem Picardischen verglichen, die Figur der Erden, so durch die beym Polar-Zirkel gemachten Beobachtungen herauskommt, auf eine wunderbahre Weise bekräftiget.

§. VI.

§. VI.

Ich schreite jetzt zu den Beobachtungen
er Triangeln, welche der Hr. Joh. Dom.
aßini, A. 1700, im 70sten Jahr seines Al-
rs unternommen; da ihn allbereit die
Schärfe der Augen, womit er zuvor neue
reise in dem Himmel entdecket, verlassen
atte. In diesem Werke ereigneten sich neue
Schwierigkeiten, siehe Hist. der Acad. 1700.
Denn man muste dielbergichten Provintzen der
Marck, Awignon, Rußillion, und Langue-
oc durchwandern; wo man entweder in
auhen und unbewohnten Bergen Zeichen auf-
ichten, oder selbst nach den Spitzen der Ber-
en zielen muste; wo die unbequemen Stän-
e nicht zuliessen, die Beobachtungen recht
u verrichten, noch sie öfters, wie es sich ge-
ühret, zu wiederhohlen: Wo man sich öf-
ers eines Octanten bedienen muste, der zwar
um Gebrauch bequemer, daran man aber,
ie ich dafür halte, nicht immer die Stellung
er Ferngläser, die bleyrecht an einander
erbunden werden, prüfen konnte: Wo end-
ch vielleicht gar die Natur des Bodens der
formirung der Triangeln hinderlich war, deß-
egen in vielen Triangeln allzuspitze Winkel,
nd neben dem nur zwey beobachtete sich be-
nden. Dahero Hr. Caßini, in Untersu-
hung der Beobachtungen Snellii und Ric-
ioli bl. 355, und 368 billig urtheilet, es
önnen hieraus sehr grosse Irrthümer entste-
en: Ja es hält Hr. Picard dafür, man
olle die Winkel, die kleiner als 20 Grad,

völlig vermeyden. Siehe du Hamel Acad. Hist. bl. 200.

Hierzu kommet noch, daß viele Seiten der Triangeln zu lange scheinen; denn die besten Seiten müssen weder zu lange noch zu kurze seyn. In kürzern Distantzen ist ein Irrthum, welcher etwa an der Mitte eines Zeichens, oder in regelmäßiger Beobachtung der Spitze eines Winkels begangen wird, leichter zu spühren, in längern Distantzen aber, wo man die Objecte nicht deulich genug siehet, kann man leicht irren. Es gibt aber nach der gegebenen Länge und Güte des Fernglases, so an das Winkelmeß-Instrument angemacht wird, eine gewisse mittlere Distantz, wo diese zwey Irrthümer vereiniget, am geringsten sind.

Siehe also hier Exempel:

Die Triang. XX. LHM. 10° 13′ 50″

. . . HM. 30110, 2 Ruthen.

. . . XXI. ADB. 17 34 25 nicht beobachtet.

. . XXIV. EFD. 17 23 40 nicht beobachtet.

. . XXVI. HGF. 17 24 10

Zwey beobachtete Winkel.

. . XXVII. Zwey beobachtete Winkel.

. . XXVIII. Zwey beobachtete Winkel.

. . XXXII. Zwey beobachtete Winkel.

EI. 39952, 2

Triang.

Triang.	XXXIII.	FH.	33291,	4	
. . .	XXXVI.	DBE.	18	2	20
. .	XXXVII.	EBF.	17	26	55
		BF.	33518		
. . .	XXXVIII.	135	41750		
. . . .	XLII.	KIL.	20	15	15
. . . .	XLIII.	Zwey beobachtete Winkel.			
. . . .	XLV.	QRL.	13	24	45 nicht beobachtet.
. . . .		LR. . .	30344		
. . . .	XLVI.	Zwey beobachtete Winkel.			
. . . .	XLVII.	Zwey beobachtete Winkel.			

aus welchen der dritte beym Berg Canigou ist geschlossen worden; es ist fürwahr seltsam, daß an dem vornehmsten Ende der Triangeln, welches man doch aus neun Ständen sehen konnte, kein Winkel genommen worden.

. . . .	Q∢R.	Q∢. . .	35936		
. . . .	Qa∢	∢Qa. . .	4	16	40
. . . .		Qa. . .	34292		
. . . .	a∢c	∢ac. . .	12	37	0

§. VII.

Was aber die Triangel belanget, welche nur zur Prüfung der übrigen dienen, so sind selbige gewiß ofte mit den obgemeldten Fehlern behaftet. Vor allen andern aus bemerke ich hier dieses, daß die blossen Gipfel der Bergen, ohne darauf errichtete Zeichen beobach-

tet worden. Welche Manier an denenjenigen Bergen mit Sicherheit gewiß nicht kann gebrauchet werden, die sich nach verschiedener Stellung des Auges, wie ein Proteus in allerley Gestalten verändern; so, daß man gar sehr zweifeln kann, ob in verschiedenen Ständen das Auge immer gegen den gleichen Punkt der Spitze sey gerichtet gewesen. Deßwegen gar ofte die vornehmsten Seiten dieser Triangeln um einige Ruthen entweder vermehret oder vermindert werden.

Zum Exempel:

Der Triang.			Unterscheid.
. . . .	XXIV. EF.	11386	
. . . .	TEF. . . .	11380	. 6
. . .	XXXII. FI.	29976	
. . . .	FGI. . . .	29984	. 8
. . .	XXXIII. HI.	14428	
. . . .	GHI. . . .	14235	. 7
. . .	XXXV. BD.	17710	
. . . .	BDm. . . .	17704	. 6
. . .	XLVIII. grundl.	7246	
. . . .	RSV. . . .	7242	. 4
. . . .	HIβ. Hβ	36378	
. . . .	HLβ. . . .	36342	. 36

Es könnte zwar anfangs scheinen, als wenn die Caßinischen Abmessungen durch jene lange auf der Ebene bey Rußillion gemessene Grund-Linie nicht wenig bekräftiget würden, welche erstlich um drey Ruthen von derjenigen

gen, so durch die Rechnung der Triangel herauskommt, unterschieden ist, nach gemachten nöthigen Verbesserungen aber völlig mit der gerechneten übereinkommt. Siehe bl. 125.

Wenn aber selbige Verbesserungen so nöthig gewesen wären, so verwundere ich mich, warum derselben in den ersten Rechnungen der Triangeln, wie es zu geschehen pfleget, nicht Rechnung getragen worden. Ich habe zwar bey dieser Gelegenheit, und sonst oft gewünschet, daß Hr. Caßini eine weitläuffigere Historie seiner Beobachtungen dem Publico hätte mittheilen wollen; z. E. daß er gesagt hätte, woher der hier corrigirte Irrthum des Instruments entstanden? wie groß die nicht corrigirten Winkel gewesen? ob ihre Beobachtung öfters wiederhohlet worden? ob sie zusammen genommen, viel von 180 Grad unterschieden gewesen.

Es wird aber die Länge dieser Fundamental-Linien daher sehr zweifelhaft, weil ihre Abmessung niemahls wiederhohlet worden, wie es allezeit von Hrn. Picard und von Hrn. Caßini zu Dünkirchen geschehen ist. Und das hätte doch mit gar viel gröſſerm Recht an dieser Grund-Linie geschehen sollen, welche das Meer durch Häuffung des Sandes ungleich gemachet, und welche an verschiedenen Orten durch Bäche und Moräste unterbrochen, mit Triangeln muste gemessen werden.

Im übrigen können in einer so grossen Menge Triangel, und stetigen Häuffung der Beobachtungen, die Irrthümer der Winkel, die Distantz der Parallelen allzu groß auswerffen; hernach aber, wenn man die entgegen gesetzte Weise brauchet, können sie doch der Seite des letzten Triangels, oder der Grund-Linie die wahre Länge geben, vornehmlich, wenn der unglückliche Fall sich ereignet, da die Irrthümer ohne einige Aufhebung vermehret werden; siehe bl. 118. Es bekennet fürwahr Hr. Caßini bl. 127. es können dergleichen Irrthümer in den Winkeln vorgehen, daß die Seiten, die den übrigen Triangeln zu Grund-Linien dienen, doch wahr und genau bleiben.

Wenn man auch schon durch die Rechnungen der Triangeln, und Astronomischen Beobachtungen, die Lage der Oerter in Betrachtung der Mittags-Linie von Pariß gleich gefunden, so zeigte dieses doch nicht immer an, daß die Winkel ohne allen Irrthum seyen. Denn die Irrthümer der Winkel können so vergolten werden, daß zum wenigsten die Oerter, darauf man beobachtet, die wahre Länge von der Mittags-Linie behalten, obschon mit veränderter Distantz der Parallelen.

Derowegen, wo viel Triangel und dieselbigen noch übel formiret sind, kann man keine Gewißheit erhalten, wo man nicht unterweilen, das ist zum wenigsten alle zwey Grad, so es nicht bey einem jeden geschehen kann,

kann, die Seiten der Triangel durch zweymahl mit Fleiß gemessene Grund-Linien bestättiget; welches auch in den Caßinischen Beobachtungen allerdigs hätte geschehen können. Denn ich kann mir nicht einbilden, daß ganz Franckreich so bergicht, und an allen Orten so uneben sey, daß in dem so grossen Strich zwischen Pariß und den Pyreneischen Gebürgen keine Ebene seyn sollte, die man entweder aus den schon gemachten Zeichen der Triangeln, oder aus neuen, (so es nöthig gewesen wäre) überschauen könnte; es sagt Hr. Caßini selbsten bl. 118, man finde bey Burges und Rebell zu Ausmessung der Grund-Linien bequeme Flächen.

§. VIII.

Daß die Würkung der Irrthümer in den Triangeln desto deutlicher erscheine, hat der berühmte Hr. Olavus Hiorter, nach seiner besondern Geschicklichkeit in den Astronomischen Rechnungen, die Triangel von Burges biß nach Collioure so eingerichtet, daß die Distantz der Parallelen um sehr viel, wie sichs gebühret, vermindert wird; die ausgerechnete Grund-Linie von Rußillion aber, mit der Ausmessung durch die Ruthe übereinkommt; und endlich die Distantzen der Oerter vom Meridian von Pariß nicht viel von den Beobachtungen abgehen. Und das zwar nach geschehenen nöthigen Correctionen, die Irrthümer der Winkel setzend, 30, 40, oder 45 Secunden, und das doppelte in den Winkeln von

100 Graden. Welche Vorausſetzung gewißlich jeder zulaſſen muß, der die von mir oben angebrachte Gründe erwegen wird.

Die Rechnungen aber ſind dieſe:

XX. Triangel. HLM.

HL. 21075, 1
LHM. 10, 13, 50—30
HLM. 147, 59, 40
HLM. 21, 46, 30+30

XXI. Triangel. ABD.

AB. 10078, 3
BAD. 31, 11, 15—45
ABD. 131, 14, 20+2X45
BD. 17243, 5

XXII. Triangel. BCD.

BD. 17243, 5
CBD. 23, 4, 0—40
BCD. 116, 5, 50
BDC. 40, 50, 10+40
BC. 12558, 4
CD. 7519, 4

XXIII. Triangel. CED.

CD. 7519, 4
DCE. 72, 3, 20
CDE. 86, 29, 40—45
CED. 21, 27, 0+45
CE. 205, 13
DE. 19552

XXIV.

XXIV. Triangel. DFE.

DE. 19552
DEF. 131, 33, 35 + 2 X 45
DFE. 31, 2, 45 + 45
EF. 11306

XXV. Triangel. FEG.

EF. 11306
FEG. 50, 19, 0 — 45
EFG. 107, 52, 0
EGF. 21, 49, 0 + 45
EG. 28939
FG. 23395, 1

XXVI. Triangel. FHG.

FG. 23395
HFG. 27, 12, 30 — 45
HGF. 17, 24, 10 + 45
HG. 15225

XXVII. Triangel. HGK.

GH. 15225
HGK. 87, 33, 40
GKH. 47, 34, 40 + 45
GK. 14542, 2

XXVIII. Triangel. ABC.

AB. 14542, 2
ABC. 131, 36, 15 + 45
ACB. 23, 45, 55 + 45
AC. 26959, 4
BC. 15010, 3

XXIX. Triangel. BCD.

BC. 15010, 3
CBD. 36, 18, 35
BCD. 84 51, 30
BDC. 58, 49, 55
CD. 10387, 4

XXX. Triangel. CDF.

CD. 10387, 4
DCF. 75, 17, 0
CDF. 74, 55, 35
CFD. 29, 47, 25
CF. 20189 3

XXXI. Triangel. CEF.

CF. 20189, 3
ECF. 58, 29, 55
CEF. 93, 21, 45
CFE. 28, 8, 20
CE. 9538
EF. 17243, 5

XXXII. Triangel. EFI.

EF. 17243, 5
FEI. 44, 1, 20+40
EFI. 112, 9, 0
EI. 39551, 2
FI. 29681, 4

XXXIII. Triangel. FIH.

F l. 29681
HF l. 25, 18, 0 + 45
FIH. 90, 29, 25
FH l. 64, 12, 35 — 45
Hl. 14096

XXXIV. Triangel. HIO.

Hl. 14096
HIO. 32, 48, 5 — 45
IHO. 114, 28, 10
HOl. 32, 43, 45 + 45
IO. 23737, 4

XXXV. Triangel. BCD.

BC. 23737, 4
CBD. 59, 10, 30
BCD. 45, 37, 50 + 40
BDC. 75, 11, 40 — 40
BD. 17555, 5

XXXVI. Triangel. BDE.

BD. 17555, 5
DBE. 18, 2, 20 + 40
BDE. 127, 13, 40
BED. 34, 44, 0 — 40
BE. 24541

XXXVII.

XXXVII. Triangel. BEF.

BE. 24541
EBF. 17, 26, 55 ✠ 45
BEF. 125, 42, 55
BFE. 36, 50, 10 — 45
BF. 33245

XXXVIII. Triangel. BFG.

BF. 33245
FBG. 23, 3, 25 ✠ 45
BFG. 106, 40, 20
BGF. 50, 16, 15 — 45
FG. 16941, 4

XXXIX. Triangel. FGH.

FG. 16941, 4
GFH. 20, 52, 50 ✠ 45
FGH. 121, 20, 35
EHG. 37, 46, 35 — 45
GH. 9865, 4

XL. Triangel. GHI.

GH. 9865, 4
HGI. 53, 4, 55 ✠ 45
GHI. 80, 10, 40
GIH. 46, 44, 25 — 45
HI. 10834, 4

Triangel FH I.

HI. 10834, 4
FHI. 42, 24, 5 — 40
FIH. 112, 34, 0 — 2 X 40
FI. 17241, 5

XL I. Triangel. HIK.

HI. 10834, 4
HIK. 71, 23, 30
IHK. 68, 45, 30 + 45
HKI. 39, 51, 0 — 45
IK. 15765, 2

XL II. Triangel. IKL.

IK. 15765, 2
KIL. 20, 15, 15 + 45
IKL 132, 1, 30
ILK. 27, 43, 15 — 45
IL.. 25187, 1
KL. 11744, 4

XL III. Triangel. KLN.

KL. 11744, 4
KNL. 51, 29, 30 — 45
KLN. 61, 43, 55 — 45
LN. 13797, 4

XLIV.

XLIV. Triangel. LNQ.

LN. 13797, 4
LNQ. 35, 15, 40 + 40
NLQ. 102, 23, 30
LQN. 42, 20, 50 — 40
LQ. 11830, 3

XLV. Triangel. LQR.

LQ. 11830, 3
QLR. 22, 55, 30 + 45
LQR. 143, 39, 45 + 2 X 45
QR. 19932
LR. 30286, 3

XLVI. Triangel. QRT.

QR. 19932
RQT. 69, 3, 45 + 45
QTR. 63, 31, 45 — 45
RT. 20800

VLVII. Triangel. RTS.

RT. 20800
RTS. 93, 41, 40
RST. 53, 54, 45 — 45
TS. 13795, 5

XLVIII. Triangel. TVS.

TS. 13795, 5
STV. 31, 34, 40 + 20
TVS. 94, 21, 50 — 20
TSV. 54, 31, 30

Grundl. SV. 7246, 2
Gemeſſene 7246, 2

Triangel. QR ε.

QR. 19932
RQ ε. 47, 41, 10
R ε Q. 33, 14, 15 + 45
Q ε. 35898, 4

Triangel. Qa ε.

Q ε. 35898
ε Qa. 4, 16, 15 + 25
Q ε a. 55149, 50
ε a. 3088, 4

Triangel. a ε c.

ε a. 3088, 4
ε ac. 12, 37, 0 + 30
a ε c. 80, 14, 0
ac ε. 87, 9, 0 — 30
ε c. 676

Dieſe alſo verbeſſerte Triangel geben die Diſtantz zwiſchen dem Königlichen Obſervatorio, und der auf die Mittags-Linie von Collioure gezogenen bleyrechten 358866 Ruthen, welche nach bl. 180 und 182 verbeſſert, 358980 Ruthen wird.

Wenn nun dieſe Diſtantz durch den oben gefundenen Bogen von 6° 19′ 11″ dividirt

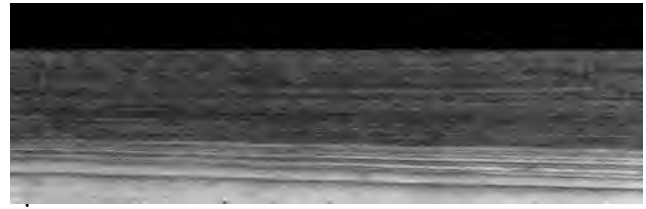
wird,

wird, so hat man den mittlern Grad zwischen Pariß und Collioure 56893 Ruthen, welcher, weil er kleiner als der Picardische, dem wahren, wie ich dafür halte, näher beykommet; es wird aber die vom Hrn. Caßini berechnete Distantz der Parallelen durch diese Rechnung um 1634 Ruthen vermindert. Es scheinen auch die Caßinischen Abmessungen die Verminderung nicht übel zu leiden. Denn der Hr. Caßini selbst, hat die von seinem Vater A. 1701 in den Memor. der Acad. heraus gegebener Abmessungen um 325½ Ruthen verkürzet. Es hat nehmlich Hr. Johann Dominicus Caßini aus seinen Triangel-Rechnungen den mittlern Grad zwischen Pariß und Collioure 57202 Ruthen befunden, daher der Unterscheid der Parallelen 360939½ Ruthen ist: Der Grund dieser Sache aber, wie ich muthmasse, stecket in denen neuen Verbesserungen der Winkeln, die hernach angestellet worden, um die Grund-Linie von Rußillion mit mit der Rechnung der Triangel zu accordiren.

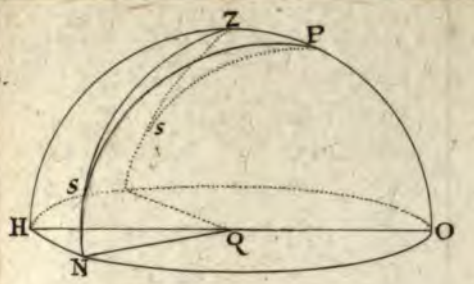
Ich hoffe, ich werde jetzund dem billigen und aufrichtigen Leser genugsam gezeiget haben, daß die Caßinischen im mittäglichen Franckreich, so wohl am Himmel als auf der Erden angestellte Beobachtungen so ungewiß sind, daß daraus die Figur der Erden keineswegs hergeleitet werden könne.

ENDE.

CARTE
des Bogens der
Mittags Linie
gemessen
beym
Polar Zirkel
Kittis
Pello
Wasserfall Purus
Wasser Harwas
Wasser Wallus
Futlingi
Kemi
Polar
Zirkel
Kajana Sel
Waha Sel
Pfarrhaus zu
Ober Torneå
Kalle Sel
Niemisby
Filial von
Ober Torneå
Niwa
Kakama
Wasser Mark
Tongis
TORNEA
Niskala
Kirche
Kirche
BUSEN
50
40
30
20
10
66°
50



II.



4.

5.

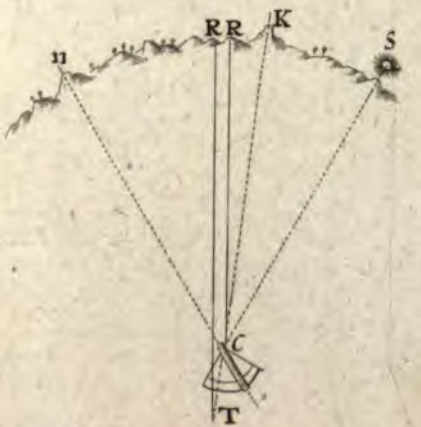
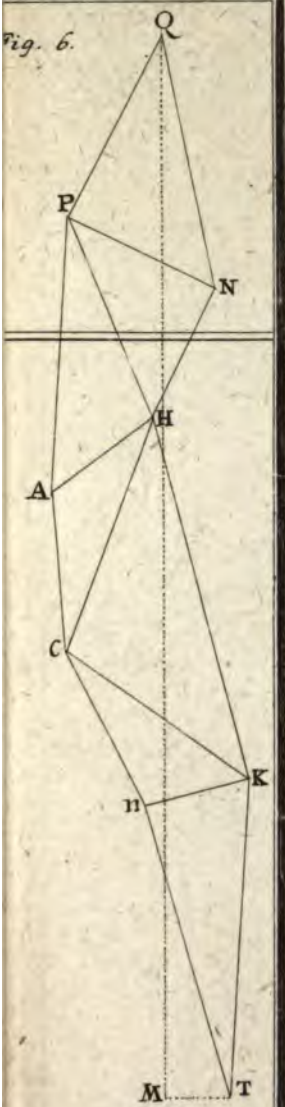
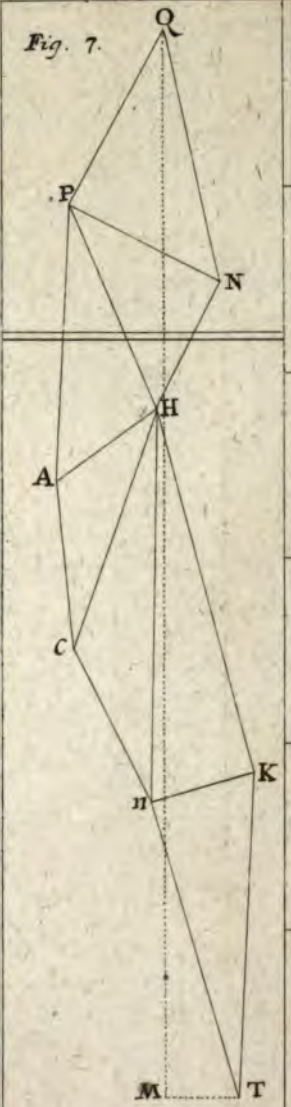


Fig. 6.



QM = 54941. Ruthen
Kürtzer um 1½ Ruth.

Fig. 7.



QM = 54936. Ruthen
Kürtzer um 6½ Ruth.

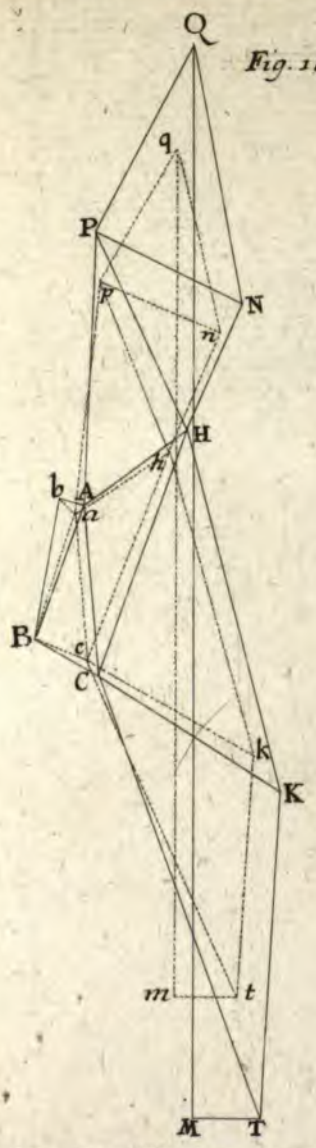


Fig. 16.

54886 Ruthen. Kürtzer als Q M um 54 Ruth.

IX.

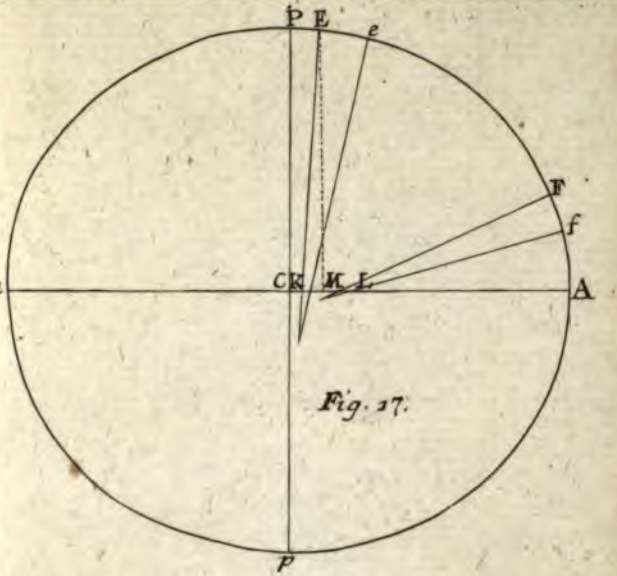


Fig. 17.

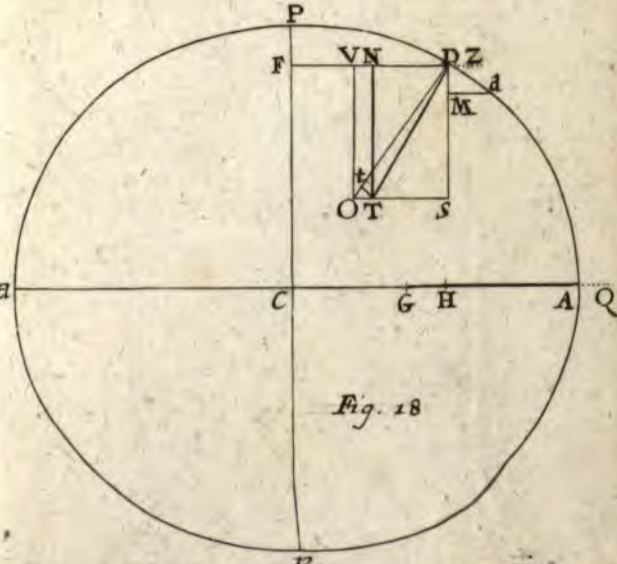
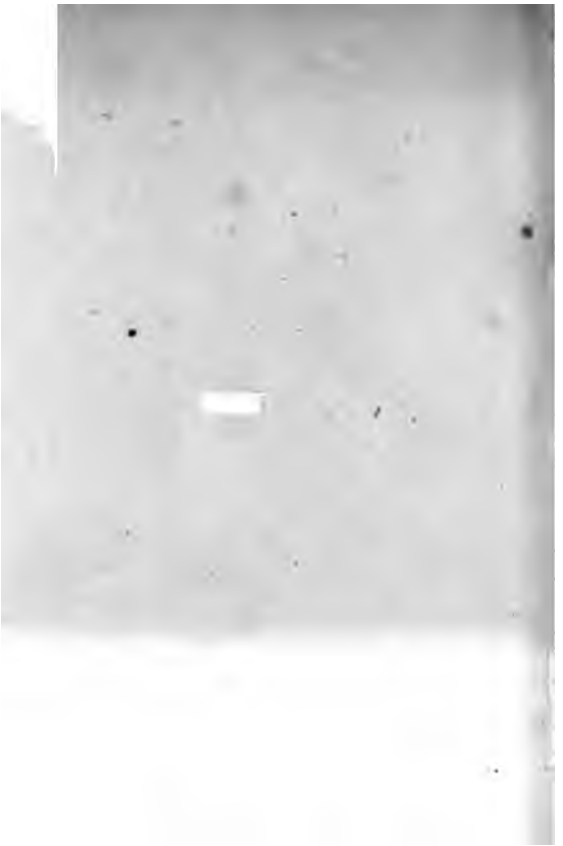



Fig. 18